Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik

der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Osteochondrosis dissecans der Femurkondylen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

CHRISTIANE GOETERS

1985

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik

der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Osteochondrosis dissecans der Femurkondylen

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

CHRISTIANE GOETERS

1985

Gedruckt mit der Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. A. Hopf

Referent
gez.: Prof. Dr. W. Klein

Korreferent
gez.: Priv.-Doz. Dr. W. Lenz

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
EINLEITUNG	
Historischer Überblick	1
Zielsetzung	3
ÄTIOLOGIE	4
Ischämische Theorie	5
Traumatische Theorie	5
Ossifikationsstörungen,konstitutionelle Faktoren	6
Diskussion der einzelnen Theorien	7
KLINIK	
Symptomatologie und klinische Untersuchung	10
Röntgen	12
Arthroskopie	14
THERAPIE	
Konservative Therapie	16
Operative Therapie	17
AUSWERTUNG DES PATIENTENGUTES,NACHUNTERSUCHUNGS-ERGEBNISSE	
Allgemeines	22
Vergleich röntgenologischer und arthroskopischer Befunde	24
Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen	26
Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen	34
"Second-look"-Gruppe	41
ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION	42
ANHANG	48
Verzeichnis der Tabellen	57
Verzeichnis der Abbildungen	58
Literaturverzeichnis	59

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543905_0051

EINLEITUNG

Historischer Überblick

Erstmalig wurde das Krankheitsbild 1870 von PAGET beschrieben und 1888 von KÖNIG als Osteochondrosis dissecans (Od) bezeichnet.
Erst mit der Entwicklung der Röntgentechnologie zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde ein wertvolles Instrument zur Diagnostik der Od geschaffen.
Im nachhinein ist das Auffinden von historischen Beispielen infolge des mangelnden Erhaltungszustandes von Skeletteilen (Verwesung von Knorpel etc.) schwierig.
Nach WELLS 1962 zeigen im Schloßmuseum von Norwich, England,Kniegelenke von Skeletten,die um 900 n.Chr. datiert werden,Läsionen an der lateralen Seite des medialen Femurkondylus und am Zentrum des lateralen Femurkondylus.Die typische Lokalisation und das Aussehen lassen auf Od schließen.
Auch der freie Gelenkkörper,den PARE 1558 entfernte, könnte in der Od seine Entstehungsursache haben.
KÖNIG postulierte,daß die freien Gelenkkörper durch spontane Nekrose infolge eines Traumas entstünden.
Seither wurden viele Ätiologien vorgeschlagen,jedoch bisher keine als allgemein gültig anerkannt.

Wie der Morbus PERTHES gehört die Od in den Formenkreis der aseptischen Knochennekrosen.Aus bisher nicht eindeutig gekärten Ursachen kommt es zu einer subchondralen Knochennekrose,die sekundär eine Schädigung des darüberliegenden Gelenkknorpels bewirkt.Schließlich kann sich das Knochenknorpelstück lösen und flottiert als freier Gelenkkörper,auch Gelenkmaus genannt,im Gelenk.Der zurückbleibende Krater füllt sich mit Bindegewebe oder Faserknorpel.Diese Defektheilung als auch der freie Gelenkkörper,der die Gelenkflächen beschädigt,bilden eine Prädisposition für vorzeitige Arthrosis deformans (siehe Abb.1).

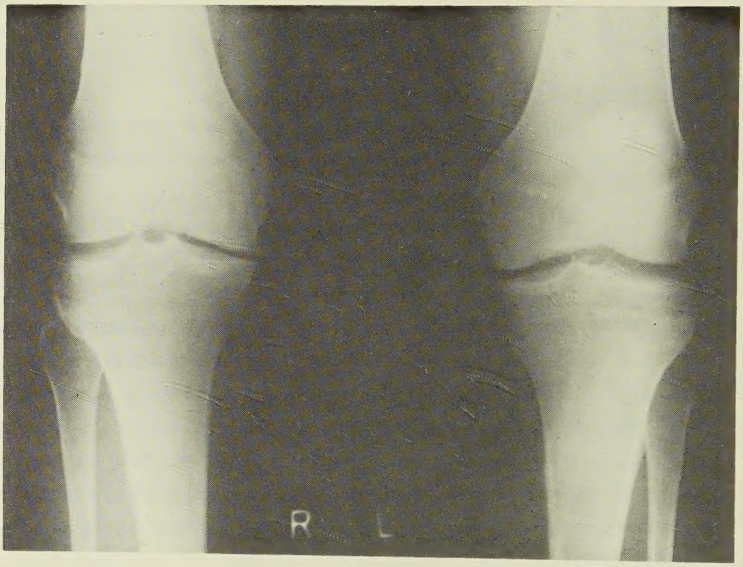


Abb.1 : Gonarthrose bei einem 51-jährigen Patienten nach Osteochondrosis dissecans

Hauptmanifestationsort der Od ist das Kniegelenk,wenn sie auch prinzipiell an jedem anderen Gelenk auftreten kann.
Auch hier gibt es Prädilektionsstellen.Am häufigsten sind die Femurkondylen betroffen,gefolgt von der Patella und der Tibiagelenkfläche.Bei einem Befall der Femurkondylen liegt in 80% der Fälle die Läsion am medialen Kondylus.Bevorzugt ist hier der laterale Anteil des medialen Femurkondylus neben der Fossa intercondylaris (60-70%).Entsprechend der Häufigkeit wird diese Lokalisation als classical bzw. extended classical bezeichnet.Daneben finden sich Od-Defekte im inferocentralen wie anterioren Bereich der Kondylen (siehe Tab.6).

Das Erkrankungsalter liegt meistens zwischen dem 10. und 30. Lebensjahr,selten sind Kinder unter 10 Jahren betroffen (FLEMMICH 1978,SMILLIE 1980).
Man unterscheidet allgemein eine juvenile und eine adulte Form der Od (SMILLIE 1980).
Während die jugendliche Form der Od gute Heilungschancen hat,eine spontane Rückbildung ist nicht selten,erfordert die adulte Form eine aggressivere Therapie und die Heilungsaussichten sind weniger zufriedenstellend.
Bevorzugt erkranken männliche Individuen.Die Angaben in der Literatur schwanken zwischen 8:1 und 2:1 (siehe Tab.6).

Die Erkrankung eines weiteren Gelenks an Od ist nicht selten.Die Läsionen können symmetrisch auftreten,es muß aber nicht so sein (SMILLIE 1980).

Auch über familiäre Häufung der Od wurde vielfach berichtet,sowie über gehäuftes Auftreten in bestimmten Gegenden (NIELSEN 1932,1936).

Zielsetzung

Zielsetzung der Arbeit war,die Patienten nachzuuntersuchen,die im Zeitraum 1978 - 1981 wegen Osteochondrosis dissecans der Femurkondylen in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf arthroskopiert wurden.Die Arthroskopie war dabei diagnostisches Mittel zur Wahl des jeweiligen Behandlungsverfahrens.
Durch die Nachuntersuchungen sollten die angewandten Therapieschemata überprüft werden.
Weiterhin sollte ein Vergleich der radiologischen und arthroskopischen Befunde erbringen,inwieweit von den auf dem Röntgenbild sichtbaren osteochondralen Veränderungen ein Rückschluß auf die Schädigung des Gelenkknorpels erlaubt ist.

ÄTIOLOGIE

Verschiedene Theorien zur Entstehungsursache der Od wurden entwickelt.Keine dieser Theorien konnte sich bisher als allgemein gültig durchsetzen.Tab.1 gibt eine Übersicht der einzelnen Theorien zur Ätiologie der Od.

Tab.1 : Übersicht der einzelnen Theorien zur Ätiologie der Od

Ischämische Theorie	
a) Thromboembolischer Prozeß	
Tuberkelbazillen	AXHAUSEN 1922
Fettembolie	RIEGER 1920
'Systemische Abnormität'	WATSON-JONES 1952
b) Minderversorgung	ENNEKING 1977
Traumatische Theorie	
a) Exogenes Trauma	PAGET 1870
	KÖNIG 1888
	LANGENSKIOLD 1955
	TALLQVIST 1962
b) Endogenes Trauma	
Große spina tibiae	FAIRBANKS 1933
	SMILLIE 1960
Mittlere Patellafacette	AICHROTH 1971
	GOODFELLOW 1976
Distraktionsfraktur	BANDI 1977
Ossifikationsstörungen	SONTAG und PYLE 1941
	RIBBING 1955
	SMILLIE 1980
Konstitutionelle Faktoren	SMILLIE 1980
Familiäre Häufungen	WAGONER und COHN 1931
	GARDINER 1955
	TOBIN 1957
	YÜCEL 1979
	MUBARAK 1979,1981
Endokrine Störungen	WHITE 1957
	ZSERNAVICZKY 1977

Ischämische Theorie

Während AXHAUSEN 1922 eine Blockade der Endarterien durch Tuberkelbazillen vorschlägt,die die subchondrale Knochennekrose bewirkt,verweist RIEGER 1920 auf eine Fettembolie.WATSON-JONES 1952 halten eine systemische Abnormität,die eine Embolie oder Thrombose der Endarterien bewirkt,für möglich.Dies könnte das gleichzeitige Auftreten mehrerer Od-Herde ohne vorausgegangenes Trauma erklären.
ENNEKING 1977 vergleicht die arterielle Blutversorgung des subchondralen Knochens mit den Arkaden der Mesenterialgefäße.Infolge geringer Anastomosen führt ein Infarkt zur Nekrose eines keilförmigen subchondralen Knochenstücks.Während der Resorptionsvorgänge wird dieses Stück durch den darüberliegenden Knorpel fixiert.Trauma führt zur Beschädigung des Knorpels und Ablösung des Knochenknorpelstücks.

Traumatische Theorie

PAGET 1870 und KÖNIG 1888 sahen schon exogenes Trauma als Ursache der Od an.Später gelang es LANGENSKIOLD 1955 und dann auch TALLQVIST 1962 bei jungen Kaninchen durch einen Knorpelbruch eine der Od radiologisch und histologisch identische Läsion zu erzeugen.Von osteochondralen Frakturen wurde berichtet,die später radiologisch als typische Od imponieren.
(Wie Tab.6 zu entnehmen ist,geben viele Autoren an, daß 20-40% der an Od erkrankten Patienten sich an ein richtiges Unfallgeschehen vor dem Einsetzen der Beschwerden erinnern können.)

Weiterhin muß endogenes Trauma als eine Entstehungsursache der Od in Betracht gezogen werden.Hierzu zählen Mikrotraumatisierungen des Gelenks infolge Patelladislokationen,alter Meniskusschäden,Bandinstabilitäten und Fehlbelastungen aufgrund genu varum und valgum.
FAIRBANKS 1933 vertrat als erster die Theorie des endogenen Traumas,indem er den vermehrten Druck der spina

tibiae bei Innenrotation auf den lateralen Teil des medialen Kondylus für den auslösenden Faktor der Od hielt. SMILLIE 1980 griff diese Theorie später auf und postuliete,daß gleichzeitige Gelenkabnormitäten dazu führen würden,daß die spina tibiae häufiger und nicht nur bei Innenrotation an den medialen Kondylus stößt.So sollte auch die häufigste Lokalisation der Od erklärt werden.

AICHROTH 1971 und kürzlich auch GOODFELLOW 1976 geben eine direkte Traumatisierung des medialen Femurkondylus durch die mittlere Patellafacette bei 135° Beugung des Kniegelenks an.

Nach BANDI 1977 führen Distraktionsfrakturen zur Entstehung der Od.Sie finden besonders an Stellen statt,wo die Größe des Gelenkdruckes sich ändert,d.h. wo ein großer Gelenkdruck zu kleinen Werten oder gar Null abfällt oder sich sogar in einen Gegendruck umkehrt und wo sich der Krümmungsradius in Größe und/oder Richtung ändert.Die fortgesetzt einwirkende gelenkmechanische Schädigung führt zur Ermüdungsfraktur.Ständige Schaukelbewegungen verhindern die knöcherne Ausheilung der Mikrofraktur,es bildet sich eine Art Pseudartrose.Die von der Zirkulation ausgeschlossene Spongiosa wird nekrotisch und schließlich löst sich die Gelenkmaus ab.

Ossifikationsstörungen,konstitutionelle Faktoren

Die Unterschiede im klinischen Bild zwischen der Od des Erwachsenen und der des Kindes mit offenen Wachstumsfugen führte zu dem Schluß,daß die Od des Kindes eine Wachstumsvariante sein könnte.

SONTAG und PYLE 1941 fanden,daß Unregelmäßigkeiten des Umrisses der distalen Femurepiphyse und akzessorische Ossifikationszentren bei Kindern recht häufig zu beobachten seien und daß diese Veränderungen in der Zeit des größten Wachstumsschubes aufträten.Sie berichteten,daß in 44% der Fälle beide Kondylen,in 44% der Fälle der laterale und nur in 12% der Fälle der mediale Kondylus betroffen sei.Jungen waren weitaus häufiger als Mädchen be-

troffen.Während die Veränderungen häufig beidseitig auftraten,waren sie nicht notwendigerweise symmetrisch.Die stärker ausgeprägten Veränderungen glichen röntgenologisch der Od.RIBBING 1955 konnte die gefundenen Lokalisationshäufigkeiten und Geschlechtsverteilung bestätigen.

SMILLIE 1980 erklärt diese Ossifikationsstörung durch eine Fehlanpassung der Blutversorgung an das gesteigerte Knochenwachstum.Diese Minderversorgung mache den distalen Femur anfällig für eine Schädigung durch Trauma.Der Übergang von der Anomalie zum pathologischen Prozeß der Od liege in der Unterbrechung der Blutzufuhr. Trauma sei also der auslösende Faktor der juvenilen Od. SMILLIE unterstreicht seine Hypothese mit der statistisch nicht erwiesenen Beobachtung,daß die Od des lateralen Kondylus häufig spontan ausheile.

Unter den Patienten befinden sich viele,die überdurchschnittlich groß oder klein sind (SMILLIE 1980).Dies weist auf konstitutionelle Faktoren z.B. enchondrale Dysostosen hin.
Vielfach wurde über eine familiäre Häufung der Od berichtet,so daß eine genetische Disposition nicht auszuschließen ist (WAGONER und COHN 1931,GARDINER 1955,TOBIN 1957, YÜCEL 1979,MUBARAK 1979).
Endokrine Störungen wurden bei an Od erkrankten Patienten beobachtet (WHITE 1957).ZSERNAVICZKY 1977 berichtet über 5 Fälle mit verschiedenen Formen der Hyperlipidämie.

Diskussion der einzelnen Theorien

Keine der hier vorgestellten Hypothesen konnte sich als allgemein gültig bisher durchsetzen.Wir müssen davon ausgehen,daß die den einzelnen Theorien zugrundeliegenden Störungen ineinandergreifen und so ein Krankheitsbild erzeugen,das wir Osteochondrosis dissecans nennen.

Gegen die ischämische Theorie spricht,daß ROGERS und GLADSTONE 1950 eine großzügige Blutversorgung des distalen Femurs mit reichlich Anastomosen nachwiesen.

Univ. Leder Bibl.

Dadurch wird besonders ENNEKING 1977 widersprochen, der die Blutversorgung des subchondralen Knochens mit den Endarterien der Mesenterien verglich.
BANDI 1977 führt weitere Gründe gegen die ischämische Theorie zugunsten einer pathomechanischen Deutung an :

1. Unmöglichkeit des Nachweises oder der experimentellen Nachahmung der von AXHAUSEN 1922 geforderten blanden Embolie an den Prädilektionsstellen der Od.
2. Die Tatsache, daß hauptsächlich Knie und Ellbogen befallen werden, d.h. Gelenke, die zwischen den zwei längsten Hebelarmen des Körpers liegen und eine gewisse Inkongruenz der gegenseitig artikulierenden Gelenkflächen zeigen.
3. Das viel seltenere Vorkommen der Od an Gelenken mit guter Kongruenz, wie am Talocrural- oder Hüftgelenk, am seltensten am Schultergelenk, das bei fast vollkommener Kongruenz unter nur geringer Belastung steht. Außer der Kongruenz fällt übrigens an Hüft- und Schultergelenk auf, daß der Hebelarm des Gelenks kurz ist.
4. Das Vorkommen der Od bei hauptsächlich männlichen, kräftigen Individuen oder Grazilen mit asthenischen, aber langen Extremitäten. LÖHR fand eine Od des Kniegelenks bei 20 Männern gegenüber 3 Frauen, des Ellbogengelenks bei 78 Männern gegenüber 5 Frauen.
5. Die histologische Untersuchung der Gelenkkörper, die kurz nach dem Ausbruch noch kleine Partien lebender Spongiosa mit einer frischen Bruchfläche aufweisen können.

Bei der spontanen Osteonekrose des älteren Menschen scheint Mangelernährung des Knochens durch erhöhten Markdruck und Zirkulationsbehinderung aufgrund von Stase die Hauptentstehungsursache zu sein (FICAT 1975).
Das relativ hohe Erkrankungsalter und die andere Geschlechtsverteilung (SMILLIE 1980, MUHEIM und BOHNE's 1970) macht jedoch die Notwendigkeit einer Abgrenzung der spontanen Osteonekrose des älteren Menschen von der

Od deutlich (LINDEN 1977).
Ein rein ischämischer Ansatz zur Erklärung der Entstehung der Od bleibt unbefriedigend.
Das Trauma spielt sicherlich eine bedeutende Rolle bei der Genese der Od.Jedoch wird häufig die Rolle des exogenen Traumas überschätzt.Bei der Hälfte der an Od erkrankten Patienten,die sich an ein richtiges Unfallgeschehen vor Einsetzen der Beschwerden erinnern konnten, fanden MUBARAK und CARROLL 1981 bilaterale und symmetrische Läsionen.Dies läßt sich nicht so einfach mit einem direkten Trauma erklären.Zudem weist BANDI 1977 zurecht darauf hin,daß alltägliche Bewegungen (z.B. Treppensteigen),bei denen der Ausbruch und die anschließende Einklemmung des Dissekats erfolgen,vom Patienten nachträglich als Trauma gewertet werden.Sicherlich führt die Bewegung zum Ausbruch des Dissekats,doch kann man die Bewegung kaum als Ursache des pathologischen Prozesses bezeichnen.
Nach MUBARAK und CARROLL 1981 soll auch das endogene Trauma eine nur geringe Rolle spielen.Bandinstabilitäten und Patelladislokationen konnten sie nur bei einem geringen Teil ihrer Patienten nachweisen.
GREEN 1966 berichtet,daß intraoperativ gerade bei klassisch gelegenen Od-Herden auf der medialen Seite des Fragments die Knorpelbrücke häufig intakt gewesen sei. Dies spricht gegen die Schädigung des medialen Kondylus durch eine große spina tibiae.MUBARAK und CARROLL 1981 fanden nur in 30% eine vergrößerte spina tibiae.Von diesen Patienten hatten die Hälfte keine Läsion am medialen Kondylus,sondern am lateralen oder der Patella.
Zudem läßt sich mit dieser Theorie nur die häufigste Lokalisation der Od erklären,während sie für die anderen Prädilektionsstellen kaum einen Ansatzpunkt liefert.

Das pathomechanische Modell von BANDI 1977 liefert eine recht elegante Erklärung für die Entstehungsursache der Od.Die Richtigkeit der Hypothese wird bestätigt da-

durch,daß durch frühzeitige Entlastung des Gelenks bzw. Fixation des in Dissektion begriffenen Gelenkkörpers zwecks Ausschaltung der Scherkräfte knöcherne Konsolidierung erreicht werden kann.
Obwohl es viele Hinweise auf konstitutionelle Faktoren bei der Entstehung der Od gibt,wird dies von GREEN 1966 und auch PETRIE 1977 bestritten.PETRIE 1977 untersuchte 34 Od-Patienten und ihre Verwandten ersten Grades und fand keine familiäre Häufung der Od,sowie keine signifikanten Unterschiede bezüglich Größe,Gewicht,Geburt,endokrinologischer Störungen,Elternalter oder sozialer Klasse zur Normalbevölkerung.

Die Schwierigkeit bei der Entstehungsursache der Od besteht darin,daß es eine ganze Reihe von Krankheiten gibt, die ein der Od ähnliches Bild hervorrufen können und die differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden müssen (SMILLIE 1980).Eine Abgrenzung wird mitunter kaum möglich sein.
Ein Beispiel hierfür liefert die Hydrocortison-Od,die bei der z.T. recht großzügigen Handhabung des Medikaments nicht zu vernachlässigen ist.

KLINIK

Symptomatologie und klinische Untersuchung

Anhand der Stadieneinteilung von BANDI 1977 läßt sich die unspezifische Symptomatologie der Od systematisieren (siehe Tabelle 2).
Im ersten Stadium ist das klinische Bild der Od symptomarm und atypisch.Unklare Kniebeschwerden wie ein eigenartiges Müdigkeitsgefühl im betreffenden Kniegelenk, dumpfe nicht lokalisierbare Schmerzen und Wetterfühligkeit sind bezeichnend.Der dumpfe Schmerz wird durch den

subchondralen Knochen infolge des Elastizitätsverlustes des darüberliegenden Gelenkknorpels ausgelöst (BANDI 1977).PUHL wies nach,daß der makroskopisch intakt erscheinende Knorpel elektronenmikroskopisch schon degenerative Veränderungen aufwies.Im weiteren Verlauf des Prozesses können Enzyme zur Entstehung schmerzerzeugender und entzündungsfördernder Substanzen führen und über die Synovialis einen Gelenkerguß erzeugen.

Tab.2 : Od-Stadien nach BANDI,ihre pathologische Anatomie und Symptome

Stadium	Pathologische Anatomie	Symptome
I	Subchondrale Dissektion,Knorpel makroskopisch intakt	Dumpfer Schmerz,Wetterfühligkeit,rasche Ermüdbarkeit
II	Knorpeleinriß und zunehmender Verschleiß, Synovialitis,Reizerguß	Schärferer Schmerz,Spannungsgefühl durch Erguß, Rotationszeichen nach WILSON,Druckschmerzhaftigkeit des medialen Kondylus bei 90° Beugung
III	Frischer Ausbruch a) nach vollständiger Dissektion,ähnlich einer pathologischen Fraktur b) Restbruch bei Ermüdungsfraktur c) Osteochondrale Fraktur	Kein Trauma,alltägliche Bewegung,erste Einklemmung als Trauma gedeutet Geringes Trauma,leicht hämorrhagischer Erguß Trauma,Frakturschmerz, Hämarthros
IV	Corpus librum	Sekundäre Gelenkschäden: Blockaden,Knorpelläsionen,chronischer Gelenkerguß,Arthrose

(zitiert aus BANDI,Die retropatellaren Gelenkschäden)

Im Stadium II werden entsprechend dem Knorpelverschleiß die Schmerzen intensiver und können besser lokalisiert werden.Der mediale Femurkondylus kann bei 90° Beugestel-

lung des Knies druckempfindlich sein und das Rotationszeichen nach WILSON 1967 positiv ausfallen.
Das Knie wird um 90° gebeugt,anschließend die Tibia nach innen gedreht.Verspürt der Patient bei langsamer,allmählicher Streckung einen Schmerz bei ca. 30°,so fällt der Test positiv aus.
Das Zeichen sollte nur bei solchen Patienten auslösbar sein,die die Läsion an der klassischen Stelle am medialen Kondylus haben.AICHROTH 1971 berichtet,daß er bei 7 Patienten (von 100) das Zeichen auslösen konnte,davon wiesen jedoch zwei die Läsion am lateralen Kondylus auf.

Das dritte Stadium umfaßt den Ausbruch des Gelenkkörpers. Dieser kann latent erfolgen durch ein belangloses,kaum als solches bemerktes Trauma oder eine alltägliche Bewegung.Die möglicherweise folgende Einklemmung des gelösten Körpers lassen die Bewegung im nachherein als Unfall erscheinen.Inwieweit tatsächliches Unfallgeschehen (osteochondrale Fraktur) oder eine Einklemmung eines schon länger bestehenden freien Gelenkkörpers vorliegt,läßt sich an der Intensität des Hämarthros ablesen.

Das Stadium IV ist gekennzeichnet durch die sekundären Läsionen des Gelenks durch den freien Gelenkkörper : Blockaden mit Schmerzattacken,Knorpelläsionen und ihre Folgen vom chronischen Gelenkerguß bis zur Arthrose.Häufig ist das Knie in diesem Stadium auch asymptomatisch (siehe Patient Nr 27).Patienten geben an,den freien Gelenkkörper mitunter zu fühlen.

Röntgen

Die Stellung der Diagnose Od des Kniegelenks erfolgt fast ausschließlich durch Röntgenaufnahmen.Da die Symptomatologie der Od recht unspezifisch im Anfangsstadium ist, stellt dieser Befund häufig ein zufälliges Ergebnis der Röntgenuntersuchung dar.So vergeht oft eine große Zeit-

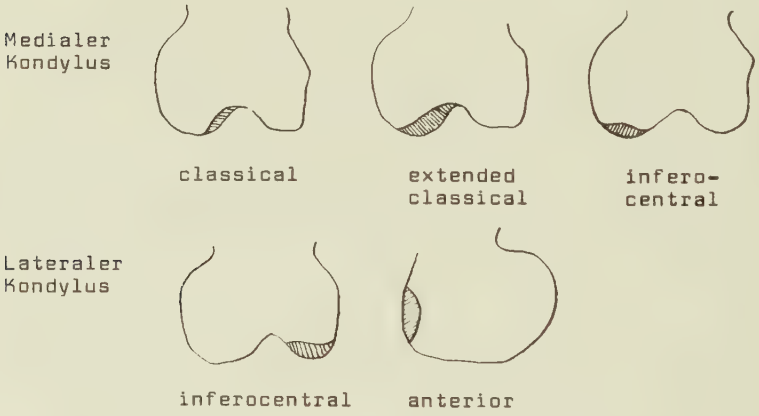
spanne zwischen Auftreten der ersten Symptome und Stellung der Diagnose.
Im Röntgenbild finden sich bei der Od Bezirke verminderter Knochendichte,Sklerose,zystische Aufhellungen und schließlich freie Gelenkkörper.Die Zone der Sklerose entspricht der Ischämie.Da der radiologisch erscheinenden verminderten Knochendichte mehrere anatomische Substrate z.B. Knorpel,fibröses Material,ein Hohlraum oder verminderte Knochendichte zuzuordnen sind und zum anderen der Gelenkknorpel sich radiologisch nicht darstellt,gibt das Röntgenbild nur ungenaue Vorstellungen von den osteochondralen Veränderungen am Gelenk.Die Diskrepanz zwischen radiologischem Erscheinungsbild der Od,der Klinik,Arthroskopie und intraoperativem Befund ist aus diesem Grunde nicht verwunderlich.
Trotzdem haben wir den Versuch einer radiologischen Stadieneinteilung gemacht und die Röntgenbilder unserer Patienten entsprechend beurteilt (siehe Tab.3).

Tab.3 : Radiologische Od-Stadien und ihre Definitionen

Stadium	Definition
I	Normalbefund
I G	Normale Gelenkkonturen,freier Gelenkkörper
II	Zone verminderter Knochendichte,keine Sklerose, keine Kontinuitätsunterbrechung der Kondylenoberfäche
III	Zone verminderter Knochendichte,Sklerose,zystische Aufhellungen,keine Kontinuitätsunterbrechung der Kondylenoberfläche
IV	Zone verminderter Knochendichte,Sklerose,zystische Aufhellungen,Kontinuitätsunterbrechung der Kondylenoberfläche
V	Freies Dissekat (V M Mausbett, V M+G Mausbett und freier Gelenkkörper)

Die Kniegelenke wurden in zwei Ebenen,anterior-posterior und im seitlichen Strahlengang,geröntgt.Eine Darstellung der Fossa intercondylaris erfolgte mit einer Tunnelaufnahme nach FRICK.
Die Lokalisation der Od-Läsion wurde nach CAMPBELL's Operativ Orthopaedics 1980 wie folgt charakterisiert :

Abb.2 : Charakterisierung der Lokalisation der Od-Läsion nach CAMPBELL's Operativ Orthopaedics 1980



Die hinsichtlich der Prognose und Behandlung der Od wichtige Information,ob die Wachstumsfugen des distalen Femurs offen oder geschlossen waren,sowie arthrotische Veränderungen des Kniegelenks vorlagen,wurden dem Röntgenbild entnommen.

Arthroskopie

In der Hand des Erfahrenen steht die Arthroskopie in der Reihe der diagnostischen Mittel zwischen klinisch-radiologischer Diagnostik und Probearthrotomie,der heute mit zunehmender Etablierung der Arthroskopie keine Bedeutung mehr zukommt (BANDI 1977,BLAUTH 1979,BOTS 1979,GLINZ 1979,

GUHL 1979/82,HENCHE 1978,JACKSON 1976,JOHNSON 1981,MANN 1980).
Wenn auch der Gesamtaufwand einer Arthroskopie ebenso groß wie der einer Arthrotomie ist (Sterilitätsanforderungen),so gestaltet sich die Nachbehandlung infolge des kleineren Eingriffs einfacher.Wiederholte Anwendungen sind möglich und erlauben die Überwachung des Heilungsprozeses sowie Metallentfernung nach vorausgegangener Fixation des Dissekats durch Schrauben,Nägel oder Kirschnerdrähte (BOTS 1979,HENCHE 1978,JOHNSON 1981, MANN 1980).
Die Information über das Ausmaß der Knorpelschädigung ist der bei einer Arthrotomie gewonnenen durchaus gleichwertig,mitunter sogar besser.
Der Vorteil der Arthroskopie bei der Behandlung der Od liegt,je nach Ausmaß der Knorpelschädigung,in der Vermeidung der Arthrotomie oder aber der Abkürzung des gesamten Heilverfahrens,indem der Patient direkt einer Operation zugeführt wird.Zusätzlich sind Probeexcisionen zur histologischen Abklärung des pathologischen Prozesses möglich.Mit zunehmender Etablierung und Weiterentwicklung der Arthroskopie gewinnt sie in der operativen Behandlung der Od immer mehr an Gewicht (GUHL 1979/82, JOHNSON 1981).

Die Arthroskopie wurde bei dem hier untersuchten Krankengut hauptsächlich als diagnostisches Mittel verwendet. Zur Beurteilung der Veränderungen des Gelenkknorpels entwickelten wir das Schema ,das in Tab.4 dargestellt ist. Letztlich gab die arthroskopische Beurteilung der osteochondralen Veränderungen den Ausschlag bei der Wahl des Behandlungsverfahrens unter Brücksichtigung des radiologischen Erscheinungsbildes der Od und des Knochenalters des Patienten.

Tab.4 : Arthroskopiestadien der Od und ihre Definition

Stadium	Definition
1	Knorpelverfärbung,feste Knorpeldecke,Oberfläche nicht eindrückbar
2	Knorpel weich,Verfärbung,Oberfläche flach aber nicht eindrückbar
3	Knorpel weich,verfärbt,Oberfläche eindrückbar aber intakt,Hohlraumbildung
4	Knorpel weich,verfärbt,Oberfläche mit Rißbildung,Knorpel teilweise abhebbar,Sequester in Ablösung,Hohlraumbildung
5	Sequester abgelöst,Niesche,Sequester einpaßfähig oder malazische Form

THERAPIE

Konservative Therapie

Da die Ätiologie und Pathogenese der Od bisher noch nicht eindeutig geklärt ist,gibt es bei der Behandlung unterschiedliche Ansichten und Lehrmeinungen.
In den letzten 30 Jahren tendiert man allgemein zu einer mehr konservativen,nicht operativen Behandlung (CAMPBELL 1980).
Dies gilt insbesondere für die juvenile Form,aber auch für die adulte.
Denken wir an das pathomechanische Modell BANDI's 1977 oder auch an SMILLIE's Theorie zur Erklärung der juvenilen Od (1980),so ist die folgerichtige Behandlung Ausschaltung der traumatischen Schädigung.
Ist der Gelenkknorpel intakt,kann durch strenge Immobilisation in 30^{0} Beugestellung eine komplette Heilung innerhalb von 3-7 Monaten erzielt werden (SMILLIE 1980,VAN DENMARK 1952,GREEN und BANKS 1953).In dieser Zeit soll das Gelenk vor Gewichtsbelastungen geschützt werden,d.h. Gehen ist nur mit Krücken erlaubt.BANDI 1977 empfiehlt eine Fixation des Gelenks mit einem Gipstutor in einem

Beugewinkel,in dem das in situ befindliche Dissekat senkrecht zur Oberfläche belastet wird.Die Hülle soll abnehmbar sein,damit nach 10 Tagen täglich einmal aktive Bewegungsübungen zur Verbesserung der Knorpelernährung,der Durchblutung der Tunica synovialis und zur Unterstützung der Muskeltrophik durchgeführt werden können.Wir konnten ebenfalls eine Spontanheilung ohne strenge Immobilisation, aber Schonung des erkrankten Kniegelenks und Sportverbot, d.h. Vermeidung eines größeren exogenen Traumas,bei intaktem Gelenkknorpel beobachten.
Nach einhelliger Meinung unterschiedlicher Autoren zwingt die Verletzung der Knorpeloberfläche des Gelenks (Rißbildung etc.) zur Operation.Die Arthroskopie liefert hier die entscheidende Information,da die Beurteilung des Gelenkknorpels radiologisch nicht möglich ist,es sei denn,durch Arthrographie.
In dem Bereich,wo die Knorpeloberfläche intakt,aber der subchondrale Knochen schon weitgehend disseziert und evtl. eine leichte Sklerose vorhanden ist,finden operative und konservative Behandlung Anwendung.
Im Hinblick auf die hohe spontane Heilungsrate bei Jugendlichen tendiert man bei Patienten mit offenen Wachstumsfugen zu einer konservativen Behandlung.Letztlich wird die Wahl des Behandlungsverfahrens gerade in diesem Bereich sehr stark bestimmt durch die jeweilige besondere Erfahrung (und Lehrmeinung),sowie die zur Verfügung stehenden diagnostischen Mittel des behandelnden Arztes und die Beschwerden des Patienten.

Operative Therapie

Ohne eine genaue detailierte Beschreibung der einzelnen Techniken zu geben,werden nachfolgend die heute bei der Od des Kniegelenks angewandten Operationsverfahren aufgezählt (je nach zugrundeliegendem situs variieren die Verfahren):

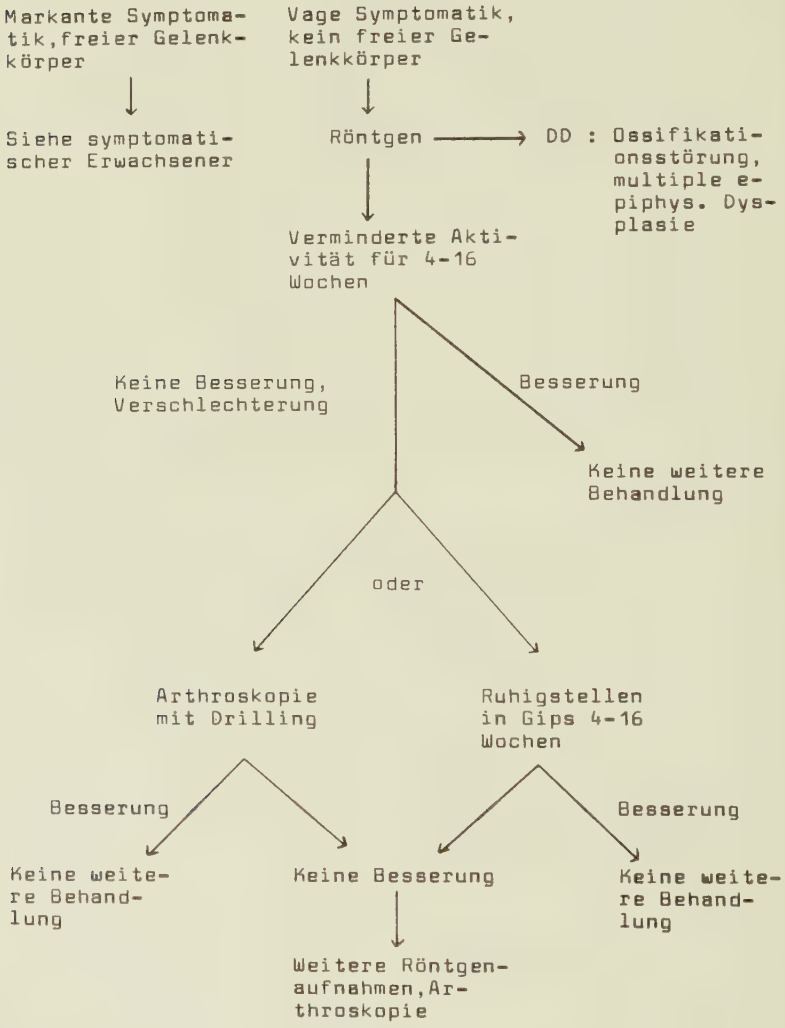
1. Excision eines Od-Herdes (AICHROTH)
2. Fixation eines Dissekats
   Extraartikulär : Spickung mit Kirschnerdrähten
   Verschraubung mit Kortikalisschrauben (MÜLLER*)
   Nagelung (SMILLIE)
   Intraartikulär : Spickung mit Kirschnerdrähten
   Verschraubung mit intracartilaginärer Versenkung flacher Schraubenköpfe (MÜLLER*)
   Nagelung (SMILLIE)
   Knochenspanbolzung (HOPF,ROMPE*)

   Diese Verfahren finden Anwendung bei vollständig diseziertem subchondralen Knochen aber makroskopisch intakter Knorpeloberfläche wie bei vitalen einpaßfägen freien Gelenkkörpern.Ist die Knorpeldecke beschädigt,d.h. der 'freie Gelenkkörper' teilgelöst oder vollständig gelöst,so wird vor der Fixation das Mausbett angefrischt und die Sklerose durch eine BECK'sche Bohrung durchbrochen.
3. Bohrungen im Sinne einer BECK'schen Bohrung
   Extraartikulär (CHAPCHAL,DEBRUNNER*)
   Intraartikulär (SMILLIE)
4. Subchondrale,autologe Spongiosaplastik (WAGNER)
   Extraartikulär
   Intraartikulär
   Die Verfahren 3. und 4. werden bei ausgeprägter Sklerose empfohlen (BANDI).
5. Entfernung eines Corpus mobile mit oder ohne Behandlung des Mausbettes (Ausräumung,BECK'sche Bohrung, Glättung der Knorpelränder)
6. Deckung eines Od-Defektes durch Transplantation eines Knochenknorpelstücks aus dem dorsalen Bereich der Femurkondylen (WAGNER)
7. Umstellungsosteotomie

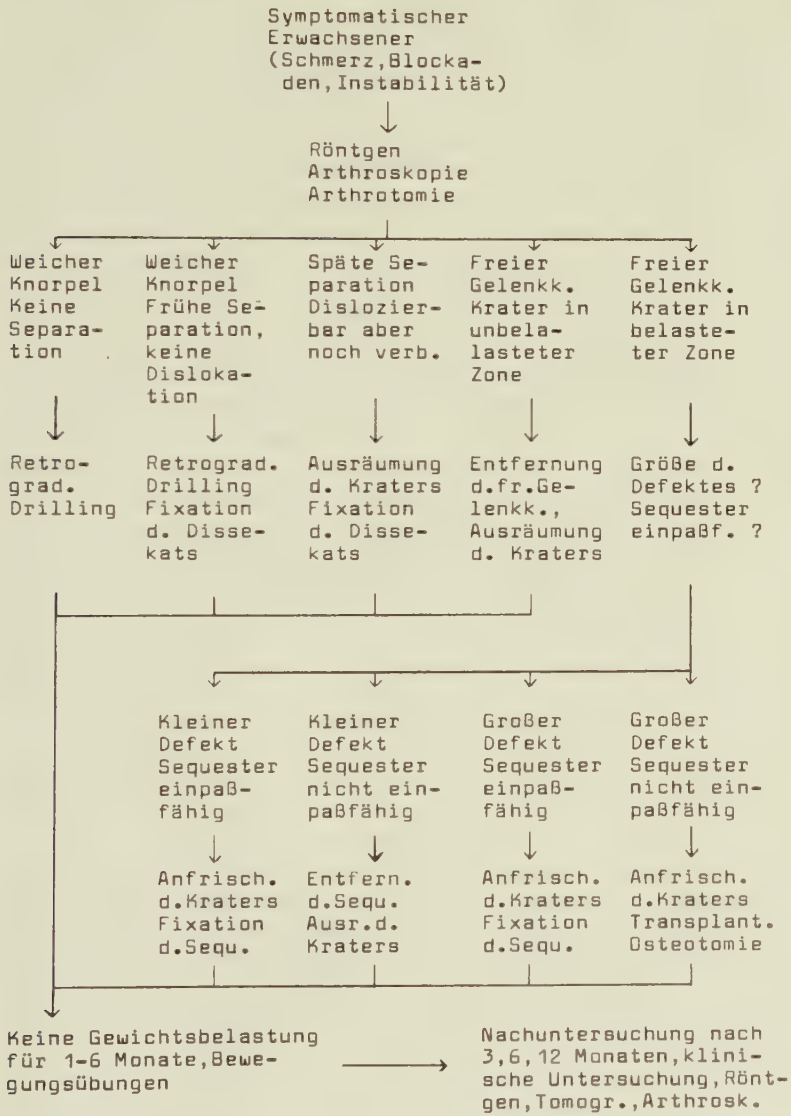
* siehe LORENZ 1977,zit. Lit.

Ein Teil der hier aufgeführten Operationen werden von GUHL 1979,1982 arthroskopisch durchgeführt.Exemplarisch sollen hier seine Operationsindikationen und angewandten -techniken vorgestellt werden.
Er arthroskopiert alle Patienten,die skelettmäßig älter als 12 Jahre sind und Läsionen größer 1 cm hauptsächlich in der Belastungszone aufweisen.Bei intakter Knorpeloberfläche führt er arthroskopisch ein Drilling des Od-Defektes durch.Bei frühen Zeichen der Separation wird nach Entfernung des fibrösen Materials am Rand ein Drilling und anschließende Fixation des Dissekats mit Kirschnerdrähten durchgeführt.Teilgelöste Dissekate,wie vitale Corpus mobile werden nach Präparation des Mausbettes angefrischt,eingepaßt und fixiert.Nicht vitale als auch nicht einpaßfähige Sequester werden entfernt und das Mausbett angefrischt.Für Patienten skelettmäßig älter als 16 Jahre und Erwachsene mit großen Defekten empfiehlt er nach sorgfältiger Selektion Knochenspanbolzung des Dissekats.
Der Vorteil der operativen Arthroskopie besteht in einer kürzeren Nachbehandlungszeit,geringeren Krankenhausaufenthaltsdauer und Kostensenkung,weniger Quadricepsatrophie und Osteoporose und insgesamt eine Schmerzsenkung und geringere Belastung für den Patienten.
Abschließend sei auf die von CLANTON und DELEE 1982 entwickelten Therapieschemata für die Od verwiesen (Sie stellen eine Essenz der bisher publizierten Verfahren dar).In den folgenden Übersichten sind diese Therapieschemata wiedergegeben:

Therapieschema für Kinder nach CLANTON und DELEE 1982



Therapieschema für Erwachsene nach CLANTON und DELEE 1982



AUSWERTUNG DES PATIENTENGUTES,NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Allgemeines

In der Zeit von 1978 - 1981 wurden 37 Patienten wegen Od der Femurkondylen in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf arthroskopiert.In der vorliegenden Arbeit wurden die klinischen Daten dieser Patienten ausgewertet. 30 Patienten konnten im August/September 1982 nachuntersucht werden,während 33 Patienten einen Fragebogen zum Beschwerdebild und Funktionszustand des erkrankten Kniegelenks beantworteten.Zwischen der Arthroskopie bzw. der Operation und der Nachuntersuchung lag ein Zeitraum von 1 - 4 Jahren.

Das Patientenkollektiv wurde zunächst in zwei Gruppen aufgeteilt,je nachdem,ob zum Zeitpunkt der Arthroskopie die Wachstumsfugen offen oder geschlossen waren.Eine Untergruppe bilden die 4 "Second-look"-Fälle.3 Patienten wiesen eine Erkrankung beider Kniegelenke auf.Bei einer dieser Patienten wurde jedoch nur ein Kniegelenk arthroskopiert.Das nicht arthroskopierte Kniegelenk wurde in Tab.5 nicht berücksichtigt,die klinischen Daten in Tab.7 in Klammern aufgeführt.

Tab.5 gibt eine erste Übersicht über die klinischen Daten und ermöglicht eine erste Abgrenzung der beiden Patientengruppen.

In dem untersuchten Patientekollektiv waren Männer doppelt so häufig vertreten wie Frauen (26:11).

In 29 Fällen fand sich eine Läsion am medialen Kondylus, davon waren 17 classical,6 extended classical und 6 inferocentral gelegen.Am lateralen Kondylus lagen 9 Od-Herde im inferocentralen und 3 im anterioren Bereich.Linkes und rechtes Kniegelenk waren gleich häufig betroffen (19:20).

3 Patienten waren beidseitig erkrankt.

Die beiden Patientengruppen,Jugendliche und Erwachsene, unterscheiden sich hinsichtlich der gefundenen Geschlechtverteilung und Lokalisation der Od-Herde kaum.

6 Patienten gaben anamnestisch ein exogenes Trauma vor Einsetzen der Beschwerden an.
1 Patient gab an,daß sein Bruder ebenfalls an Od des Kniegelenks erkrankt sei.
Schmerzen bei Belastung mit freier Beweglichkeit des Kniegelenks war häufigstes Symptom.Nur ein Patient hatte überhaupt keine Beschwerden.2 Patienten berichteten über einen Ruheschmerz.Blockaden und Erguß,als Zeichen der fortgeschrittenen Dissektion bzw. des freien Gelenkkörpers waren bei den Erwachsenen 3 (4)x häufiger als bei den Jugendlichen.Diese Tendenz wird bestätigt dadurch,daß 8x ein freier Gelenkkörper bei den Erwachsenen entfernt wurde,bei den Jugendlichen kein einziger.Ein Defekt der Gelenkknorpeloberfläche (Arthroskopiestadium 4+5) wurde bei den Erwachsenen 15x (68%),bei den Jugendlichen 4x (24%) festgestellt.
Insgesamt waren die osteochondralen Veränderungen bei den Jugendlichen nicht so schwerwiegend und sie konnten in einem früheren Stadium behandelt werden.
Bei 59% der Jugendlichen lag ein Zeitraum von 1 Jahr oder weniger zwischen Auftreten der ersten Symptome und der Arthroskopie.5 der 8 Patienten,bei denen ein freier Gelenkkörper gefunden wurde,gaben ebenfalls Beschwerden seit maximal einem Jahr an.
Daß die Jugendlichen zu einem früheren Zeitpunkt behandelt werden konnten,scheint nicht nur an der kurzen Zeit zwischen Auftreten der ersten Symptome und Arthroskopie zu liegen,sondern auch daran,daß sie in einem frühen Stadium der Od eine,wenn auch unspezifische,Symptomatik entwickeln,die zur Diagnose bzw. Behandlung führt.
59% der Erwachsenen geben Beschwerden länger als ein Jahr an.Hier schlägt sich zum Teil die recht schlechte Heilungsprognose der Erwachsenen nieder.So waren bei zwei Patienten bereits vor der Behandlung in den Universitätskliniken ein freier Gelenkkörper entfernt und bei einem Patienten ein Drilling eines Od-Herdes durchgeführt worden.

Vergleich der röntgenologischen und arthroskopischen Befunde

Bei dem hier vorliegenden Krankengut wurde die Arthroskopie als diagnostisches Mittel eingesetzt.Die Diagnose 'Od des Kniegelenks' war bei den Patienten schon zuvor anhand der Röntgenbilder gestellt worden.
Ein Vergleich der beiden Methoden lag nahe,um zu klären, inwieweit Rückschlüsse vom Röntgenbild auf die osteochondralen Veränderungen erlaubt und inwieweit die Arthroskopie zusätzliche Informationen über den Zustand des Gelenks liefert (Tab.8).

Tab.8 : Verteilung der diagnostizierten Röntgenstadien auf die bei der Arthroskopie gefundenen arthroskopischen Stadien

	Arthroskopiestadien					
	1	2	3	4	5M	5M+G
Röntgenstadien						
I		1				
II	2	3	1		2	
III	1	1	2	3	1	1
IV		1	6	4	1	2
IG						3
V						2

Die Definition der röntgenologischen Stadien I - III beinhaltet,daß die Kondylenoberfläche auf dem Röntgenbild intakt erscheint.Wird nun diesen Stadien ein arthroskopisches Stadium 1,2 oder 3 zugeordnet,so besteht eine Korrespondenz als auch für diese gilt,daß die Oberfläche des Gelenkknorpels unverletzt ist.Im Stadium IV erscheint die Kondylenkontur auf dem Röntgenbild nicht mehr intakt. Diesem Stadium sollte arthroskopisch die Stadien 4 (Rißbildung in der Knorpeloberfläche) und 5M (Mausbett ohne Sequester) entsprechen.Ebenso sollte beim Stadium V arthroskopisch auch Stadium 5 diagnostiziert werden.

Schaut man sich Tab.8 an,so sieht man,daß nur bei der Hälfte der Patienten eine solche Korrespondenz zwischen arthroskopischen und radiologischen Befund gegeben ist. Bei den restlichen Patienten liegt zum Teil eine erhebliche Diskrepanz der Befunde vor.
Zwei Gründe sind hierfür anzuführen :

a) Der Knorpel stellt sich radiologisch nicht dar.Insofern erscheint die Kondylenoberfläche auf dem Röntgenbild nicht mehr intakt,wenn der subchondrale,nekrotische Knochen resorbiert,aber die Knorpeldecke darüber noch intakt ist.Auch freie Gelenkkörper ohne knöchernen Antel,reine Knorpelstücke also,lassen sich auf dem Röntgenbild ohne Kontrastmittel nicht darstellen.
b) Das Röntgenbild stellt eine Projektion des gesamten Knochens in eine Ebene dar.Insofern muß sich ein Oberflächendefekt nicht als Unterbrechung der Kondylenkontur darstellen,im ungünstigsten Fall überhaupt nicht darstellen.Ein Computertomogramm bzw. Schichtaufnahmen liefern hier bessere Informationen.

Gerade bei den radiologischen Stadien III und IV läßt sich,wie Tab.8 zu entnehmen ist,keine Prognose über den Zustand des Gelenkknorpels aus dem Röntgenbild ableiten. Die Intaktheit des Gelenkknorpels ist jedoch ein wichtiges Kriterium für die Wahl des Behandlungsverfahrens,sowohl bei Jugendlichen wie Erwachsenen.
Zudem konnte in 3 Fällen das Mausbett und in weiteren 3 Fällen die freien Gelenkkörper nur arthroskopisch gefunden werden.
Ein weiteres Kriterium für die Wahl des Behandlungsverfahrens ist,ob sich der Defekt in einer belasteten oder unbelasteten Zone des Gelenks befindet.Diese Frage läßt sich mit der Arthroskopie genauer beantworten als mit Röntgenaufnahmen.

Zusammenfassend läßt sich folgendes sagen :
Die auf dem Röntgenbild sichtbaren Veränderungen im Rahmen der Od des Kniegelenks erlauben keinen Rückschluß

auf den Zustand des Gelenkknorpels.Die Arthroskopie liefert wichtige Informationen über die Art und Lokalisation, sowie das Ausmaß der Knorpelschädigung.Weiterhin sind im Rahmen der Inspektion des gesamten Binnenraumes zusätzliche pathologische Veränderungen feststellbar z.B. Meniskusschäden,Chondropathia patellae,Synovitis,arthrotische Veränderungen,freie Gelenkkörper.
Durch die Kombination der beiden Methoden erhält man ein Optimum an Information,das eine schnelle und gute Behandlung ermöglicht.Probearthrotomien werden durch die Arthroskopie überflüssig.

Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen

Insgesamt wurden 16 Patienten mit offenen Wachstumsfugen behandelt,4 Mädchen und 12 Jungen.Ein Patient,bei dem arthroskopisch eine Metallentfernung durchgeführt wurde, wurde der "Second-look"-Patientengruppe zugeordnet.
Das Alter der Mädchen zum Zeitpunkt der Arthroskopie betrug 10 und 11 Jahre,das der Jungen reichte von 11 bis 16 Jahre.
Ein Patient wies beidseitig eine Od des Kniegelenks auf, jeweils beide Kondylen waren betroffen.Tab.7 weist also 15 erkrankte Patienten,16 erkrankte Kniegelenke und 18 erkrankte Kondylen aus.
Von diesen 18 Od-Herden lagen 13 am inneren Kondylus (5 classical,3 extended classical,5 inferocentral) und 5 am äußeren Kondylus im inferocentralen Bereich.Kein anterior gelegener Od-Defekt wurde beobachtet.
Die Klinik der jugendlichen Patienten war recht unspezifisch.Schmerzen bei Belastung erwies sich als häufigstes Symptom.2x konnte eine Traumaanamnese erhoben werden.Ein Patient hatte Blockaden und eine Meniskussymptomatik. Zweimal wurde ein Beugedefizit festgestellt.
Röntgenologisch wurde 5x Stadium II und III und 6x Stadium IV diagnostiziert.

Bei der Arthroskopie zeigte sich nun,daß nur in 4 Fällen (3x Stadium 4,1x Stadium 5) die Knorpeloberfläche des Gelenks beschädigt war (25%).Am häufigsten wurde eine weiche eindrückbare,aber intakte Knorpeloberfläche diagnostiziert (7x ≙ 44%).Es fand sich weiterhin 3x Stadium 2 und 2x Stadium 1.Gleichzeitig wurde 5x Synovitis festgestellt.
Ausschlaggebend für die Wahl des Behandlungsverfahrens war der arthroskopische Befund.Das Behandlungsschema (Tab.9) gibt die Kriterien wieder.Unabhängig von der Lage des Od-Herdes wurden auch solche Patienten im Arthroskopiestadium 3 konservativ behandelt,bei denen die Hinweise auf eine Ossifikationsstörung recht deutlich waren (siehe Abb.3,4 und 5).

Abb.3 :
Patient Nr 9,11 J.
rechtes Kniegelenk
Aufnahme nach FRICK,
Od am med. und lat.
Kondylus im inferocentralen Bereich
Stad. IV,3
Beispiel einer Ossifikationsstörung
Therapie:
konservativ

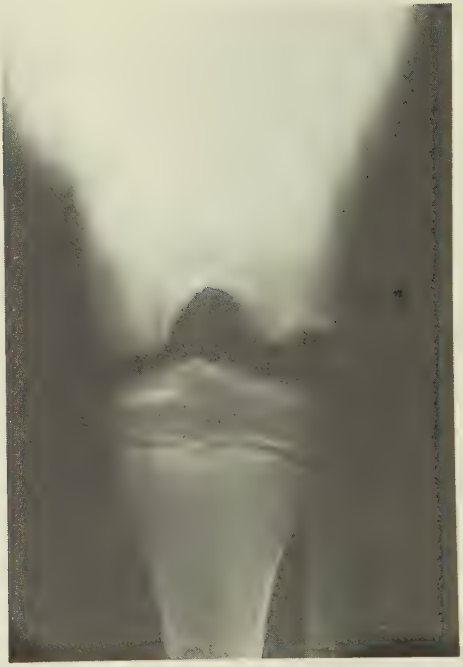


Abb.4 :
Patient Nr 9,11 J.
linkes Kniegelenk
Aufnahme nach FRICK,
Od am med. und lat.
Kondylus im infero-
centralen Bereich
Stad. IV,3
Beispiel einer Ossi-
fikationsstörung
Therapie:
konservativ

Abb.5 : Patient Nr 9,15 J.,rechtes und linkes Kniegelenk
a.-p.,Normalbefund,Zustand nach konservativer
Therapie der Od vor 4 Jahren

Insgesamt wurde 9x eine konservative Behandlung durchgeführt,4x eine extraartikuläre Spongiosaplastik nach WAGNER und 3x eine Ausräumung des Defekts mit Drilling.

Tab.9 : Therapieschema für jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen

Stadium	Therapie	Zone belastet	Zone unbelastet
1	konservativ	x	x
2	konservativ	x	x
3	konservativ		x
	extraart. Spongiosaplstik	x	
4	Ausräumung des Defektes		x
	extraart. Spongiosaplstik	x	
	Fixation des Dissekats	x	
5	Sequesterentfernung (nicht einpaßfähig)	x	x
	Ausräumung des Mausbettes, Drilling		x
	Sequesterfixation (einpaßfähig)	x	

Die Heilerfolge wurden durch eine klinische Untersuchung und Röntgenaufnahmen sowie einen Fragebogen ermittelt. Die Auswertung des Fragebogens ergab,daß insgesamt 7 Patienten nach der Behandlung vollkommen beschwerdefrei waren.Ein Patient berichtete über unveränderte Beschwerden,während die restlichen Patienten geringere Beschwerden hatten.Neben Schmerzen (7x) waren Geräusche (6x) das häufigste Symptom.Die Beschwerden traten meist nach Belastung,aber auch nach längerem Sitzen,beim Treppensteigen und in Hockstellung auf.
Berücksichtigt man den dumpfen Schmerzcharakter und die schlechte Lokalisierbarkeit,so finden wir ein der Chondromalacia patellae sehr ähnliches Beschwerdebild.
Als Schüler waren die Patienten keiner das Kniegelenk belastenden Tätigkeit ausgesetzt.Die meisten von ihnen nahmen inzwischen am Schulsport wieder teil und betrieben Freizeit- jedoch keinen Leistungssport.

Tab.10 : Kriterien für die zusammenfassende subjektive Beurteilung des Heilerfolges der Patienten

Beurteilung	Kriterien
ausgezeichnet	Vollkommen beschwerdefrei
gut	Leichte,belastungsabhängige Schmerzen ohne Funktionsbehinderung
zufriedenstellend	Schmerzen,die die Funktion stören, leichte Einschränkung der Beweglichkeit
schlecht	Stärkere Schmerzen mit Instabilität des Kniegelenks,starke Funktionsbehinderung,Ruheschmerz

Für die zusammenfassende subjektive Beurteilung des Heilungserfolges der Patienten wurden die Kriterien aus Tab.10 angewandt.

Tab.11 : Verteilung der Behandlungserfolge nach der subjektiven Beurteilung der Patienten auf die bei der Nachuntersuchung diagnostizierten Röntgenstadien (Jugendliche)

	Röntgenstadien						
	I	II	III	IV	IG	V	Insgesamt
Beurteilung							
ausgezeichnet	7	-	-	-	-	-	7
gut	3	1	-	-	-	1	5
zufriedenstellend	-	1	-	1	1	-	3
schlecht	-	-	-	-	-	-	0
	10	2	0	1	1	1	15

Von 15 nachuntersuchten Kniegelenken wiesen 10 (67%) klinisch und radiologisch einen Normalbefund auf.Während 7 dieser Gelenke vollkommen beschwerdefrei waren,wiesen 3 noch leichte belastungsabhängige Beschwerden auf.
Wie aus Tab.12 hervorgeht,sind,unabhängig von der Therapieform,die Nachuntersuchungsergebnisse der Jugendlichen als gut zu bezeichnen.Jeweils über die Hälfte der Patien-

ten sind als geheilt zu betrachten.

Tab.12 : Verteilung der angewandten Therapien auf die Anzahl der Fälle und ihre Nachuntersuchungsergebnisse (Jugendliche)

Therapie	Anzahl d.Fälle	nachuntersucht	kl.,rad. Normalbefund	Od nicht ausgeheilt	Rö-Stad. d.nicht ausg. F.
konservativ	9	8	5	3	IIg,IV,V
extraart. Spongiosapl.	4	4	3	1	IIgU
Ausräumung d.Defektes, Drilling	3	3	2	1	IgG
	16	15	10	5	

Während 4 der konservativ behandelten Patienten klinisch und radiologisch einen Normalbefund aufwiesen,war bei 3 dieser Patienten weiterhin ein Od-Herd radiologisch festzustellen.2 Patienten zeigten keinerlei Veränderung des radiologischen Befundes zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung,so daß in diesen Fällen keine Aussage über Erfolg oder Scheitern der Therapie gemacht werden kann.Lediglich ein Patient,der konservativ behandelt wurde,wies eine deutliche Verschlechterung auf.Es wurde der Ausbruch eines Sequesters radiologisch diagnostiziert.

Nur bei einem der 4 Patienten,die mit einer extraartikulären Spongiosaplastik nach WAGNER behandelt wurden,konnte weiterhin der Od-Herd radiologisch diagnostiziert werden.Der Od-Bezirk war deutlich kleiner geworden und wies keine Sklerose auf.Die Kondylenkontur erschien auf dem Röntgenbild leicht uneben aber intakt.Wir beobachteten also eine deutliche Besserung,wenn auch keine komplette Ausheilung der Od.
Schließlich wies ein Patient,bei dem der Od-Defekt ausgeräumt und gedrillt worden war,radiologisch einen freien

Gelenkkörper bei normalen Gelenkkonturen auf,während die beiden übrigen,die ähnlich behandelt worden waren,als geheilt betrachtet werden konnten.

Beide Patienten,bei denen eine Verschlechterung der Od eingetreten war,waren überdurchschnittlich klein.
Patient Nr 2 war zur Zeit der Arthroskopie 12 Jahre alt, 144 cm groß (~10.Percentile) und 50 kg schwer (~80. Percentile).Über dem Od-Herd,radiologisch Stadium III (siehe Abb.6),zeigte sich ein fester,intakter und leicht verfärbter Knorpelbezirk (Stadium 1).Der Junge wurde konservativ behandelt.
Bei der Nachuntersuchung ein Jahr später war der Patient weiterhin klein und adipös.Auf dem Röntgenbild zeigte sich der Ausbruch eines Sequesters (siehe Abb.7). Klinisch war der Junge vollkommen unauffällig und gab leichte belastungsabhängige Beschwerden (keine Schmerzen) an.Die Mutter berichtete,daß der Junge zeitweise recht breitbeinig und steif ginge.

Patient Nr 13 war ebenfalls zum Zeitpunkt der Arthroskopie klein (16 Jahre,165 cm groß ≙ 15.Percentile).Der Od-Defekt (Stadien III,4) lag außerhalb der Belastungszone und wurde ausgeräumt und gedrillt.Bei der Nachuntersuchung (zwei Jahre später) wurde bei normalen Gelenkkonturen ein freier Gelenkkörper festgestellt.Die Wachstumsfugen waren inzwischen geschlossen.Beim Patienten fehlte die Überstreckung des erkrankten Kniegelenks.Er hatte inzwischen eine durchschnittliche Größe von 176 cm und wog 72 kg.

Von den 4 behandelten Mädchen waren 3 ausgesprochen groß für ihr Alter (97.,90. und 80.Percentile).Klinisch und radiologisch wiesen diese 4 Mädchen bei der Nachuntersuchung einen Normalbefund des Kniegelenks auf.

Diese Beobachtungen bezüglich der Konstitution der Patienten erscheinen mir bemerkenswert,wenn auch aufgrund des

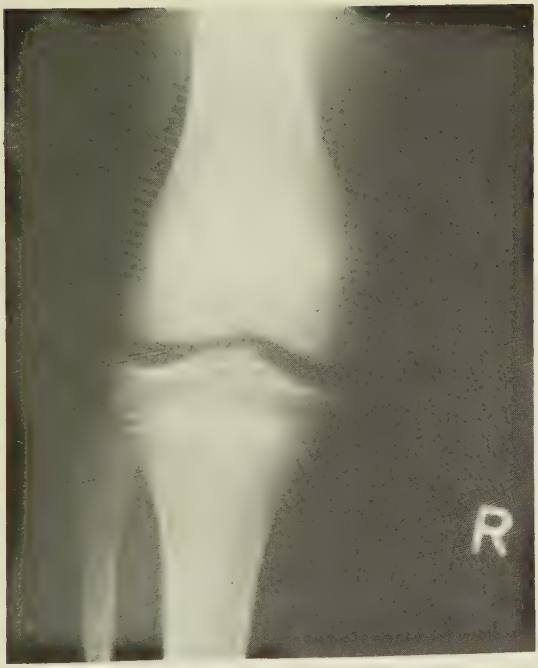


Abb.6 :

Patient Nr 2,12 J.
rechtes Kniegelenk
a.-p.,Od am med.
Kondylus,classical,
Stadien III,1
Therapie:
konservativ

Abb.7 :

Patient Nr 2,13 J.
rechtes Kniegelenk
Aufnahme nach FRICK,
Od am med. Kondylus,
classical,Ausbruch
eines Dissekats
(Stad. V),
Zustand 1 Jahr nach
konservativer The-
rapie
Klinik unauffällig,
leichte belastungs-
abhängige Beschw.

relativ kleinen Patientenkollektives kaum eine Verallgemeinerung dieser Beobachtung zulässig ist.

An 5 Kniegelenken wurde ein Od-Herd im inferocentralen Bereich des lateralen Femurkondylus beobachtet.Alle diese Fälle wurden konservativ behandelt.4 Patienten wiesen bei der Nachuntersuchung einen klinischen und radiologischen Normalbefund des Kniegelenks auf,während beim 5. Patienten unverändert Stadium II bei guter eigener Beurteilung diagnostiziert wurde.

Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen

Insgesamt wurden 21 Erwachsene,die an Od der Femurkondylen erkrankt waren,behandelt.Davon waren 14 männlich und 7 weiblich.3 dieser Patienten wurden der "Second-look"-Gruppe zugeordnet.
Das Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Arthroskopie reichte von 15 - 51 Jahren,das Durchschnittsalter betrug 26 Jahre.
Zwei Patienten wiesen eine beidseitige Erkrankung der Kniegelenke auf,jedoch wurde nur in einem Fall auch beidseitig arthroskopiert.
Es sind also für diese Gruppe in Tab.7 18 Patienten und 19 Kniegelenke aufgeführt.Die Daten des nicht arthroskopierten Kniegelenks wurden in Klammern gesetzt.
Von den 19 osteochondralen Läsionen lagen 12 am inneren Kondylus (8 classical,4 extended classical) und 7 am äußeren Kondylus (3 anterior,4 inferocentral).
2 der behandelten Patienten gaben Schmerzen in Ruhe an, die restlichen belastungsabhängige Beschwerden.6 Patienten berichteten über Blockaden und 4 über einen Kniegelenkserguß.4x wurde eine Traumaanamnese festgestellt.

4 Eingriffe am Kniegelenk konnten anamnestisch ermittelt werden (2 Gelenkmausentfernungen,1 Kniepunktion, 1 Arthrographie).
Bei 2 Patienten fielen die Meniskuszeichen positiv aus

und bei 4 Patienten wurde eine eingeschränkte Beweglichkeit des erkrankten Kniegelenks beobachtet (siehe Tab.7).

Daß die osteochondralen Veränderungen weitaus größer als bei den jugendlichen Patienten waren,bestätigen die Röntgen- und Arthroskopiebefunde.

Röntgenologisch wurde 5x ein freier Gelenkkörper (3x IG, 2x V),7x Stadium IV,4x Stadium III und 3x Stadium II festgestellt.

Bei der Arthroskopie wurde bei 7 Patienten (37%) ein freier Gelenkkörper und insgesamt bei 10 Patienten (53%) Stadium 5 diagnostiziert.Berücksichtigt man noch die 4 Patienten,bei denen Stadium 4 festgestellt wurde,so kommt man zu dem Ergebnis,daß bei 14 Patienten (74%) die Knorpeloberfläche der Kondylen beschädigt war.

Zweimal wurden jeweils Läsionen im Stadium 2 und 3 gefunden und einmal ein Od-Herd im Stadium 1.

Das Behandlungsschema für Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen gibt Tab.13 wieder.

Tab.13 : Therapieschema für Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen

Stadium	Therapie	Zone belastet	Zone unbelastet
1	konservativ	x	x
2	konservativ	x	x
3	extraart. Spongiosaplastik	x	x
4	extraart. Spongiosaplastik	x	
	Ausräumung des Defektes, Drilling		x
5	Sequesterentfernung (nicht einpaßfähig)	x	x
	Sequesterentfernung,Ausräumung des Mausbettes, Drilling		x
	Sequesterfixation (einpaßfähig)	x	

Angewandte Verfahren waren:konservativ (3x),extraartikuläre Spongiosaplastik nach WAGNER (4x),Ausräumung eines Defektes (2x),Sequesterentfernung mit oder ohne Behandlung des Mausbettes (7x),unbehandelte Stadien 5M (3x) (OP war bei 2 Patienten vorgesehen,wurde jedoch nicht durchgeführt;beim dritten Patienten wurde die Plica mediopatellaris reseziert).
Der Heilerfolg wurde durch eine klinische Untersuchung, Röntgenaufnahmen und einen Fragebogen ermittelt.
4 Patienten waren vollkommen beschwerdefrei,während 3 Patienten größere und die restlichen geringere Beschwerden als vor der Operation hatten.
Schmerz (11x) wurde als häufigstes Symptom genannt,gefolgt von Geräuschen (9x),Schwellung (4x),Blockaden (3x) und Stechen (1x).
Die Beschwerden traten auf nach größeren Anstrengungen (12x),Treppensteigen und längerem Sitzen (6x),in Hockstellung (1x) und in Ruhe (1x).
Auch hier ähnelte das Beschwerdebild der Chondropathia patellae.
5 Patienten gaben an,daß sie in ihrem Beruf einer das Kniegelenk besonders belastenden Tätigkeit ausgesetzt seien.Regelmäßig Sport trieben nur 4 Patienten.

Tab.14 : Verteilung der Behandlungserfolge nach eigener Beurteilung der Patienten auf die bei der Nachuntersuchung diagnostizierten Röntgenstadien (Erwachsene)

	Röntgenstadien						nicht nachunters.	insges.
	I	II	III	IV	IG	V		
Beurteilung								
ausgezeichnet	-	2	-	-	1	-	1	4
gut	3	1	1	-	-	2	1	8
zufriedenstellend	-	1	-	2	1	-	-	4
schlecht	-	-	-	-	-	-	1	1
	3	4	1	2	2	2	3	17

Nach eigener Beurteilung (Kriterien Tab.10) ist für 70% der Patienten das Behandlungsergebnis gut bis ausgezeichnet.Wie jedoch gleichzeitig aus Tab.14 hervorgeht,weisen nur 3 (21%) der nachuntersuchten Kniegelenke klinisch und radiologisch einen Normalbefund auf.
Man kann verallgemeinernd sagen,daß gute eigene Beurteilung und unauffällige klinische Untersuchung keinen Rückschluß auf die Ausheilung der Od erlauben.Umgekehrt ließ sich bei den Patienten,die größere Beschwerden hatten und z.B. eine eingeschränkte Beweglichkeit bei der klinischen Untersuchung aufwiesen,der Od-Herd weiterhin feststellen und u.U. eine Verschlechterung der Od diagnostizieren (siehe Abb.8,9,10 und 11).
In Tab.15 sind nun die Behandlungsergebnisse nach den angewandten Therapieformen aufgeschlüsselt.

Tab.15 : Verteilung der angewandten Therapien auf die Anzahl der Fälle und ihre Nachuntersuchungsergebnisse (Erwachsene)

	Anzahl d.Fälle	nachuntersucht	kl.,rad. Normalbefund	Od nicht ausgeheilt	Rö-Stad. d. nicht ausg. F.
Therapie					
konservativ	3	3	-	3	2x II,1x III
e.Sp.	4	3	2	1	1x IIU
A	1	-	-	-	-
A,Glätt.	1	1	-	1	VM+G
Ge	1	-	-	-	-
Ge,Glätt.	2	2	1	1	VM
Ge,A	1	1	-	1	IV Arthrose
Ge,A,D	3	3	-	3	II Arthrose, IG,VM+G
5M unbeh.	3	1	-	1	IV Arthrose
	19	14	3	11	

(A - Ausräumung des Defektes,D - Drilling,e.Sp. - extraartikuläre Spongiosaplstik,Ge - Gelenkkörperentfernung, Glätt. - Glättung der Knorpelränder)

Abb.8 :

Patient Nr 27,26 J. linkes Kniegelenk seitlich,Rö IG,Arth. 5M+G,Mausbett am med. Kondylus, classical, Beschwerden seit 9 Mon.,Blockaden, Traumaanamnese Therapie: Gelenkkörperentf., Ausr.d.Def.,Drilling

Abb.9 :

Patient Nr 27, 26 J.,linkes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Rö IG, Arth. 5M+G, Mausbett am med. Kondylus, classical, Beschwerden seit 9 Mon.,Blockaden, Traumaanmnese Therapie: Gelenkkörperentf., Ausr.d.Def.,Drilling

Abb.10 :

Patient Nr 27,30 J. linkes Kniegelenk seitlich,Rö IG, Rezidiv nach Dissekatentfernung vor 4 Jahren, keine Beschwerden, klinische Untersuchung unauffällig

Abb.11 :

Patient Nr 27, 30 J.,linkes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Rö IG, Rezidiv nach Dissekatentfernung vor 4 Jahren, keine Beschwerden,klinische Untersuchung unauffällig

Bei den 3 konservativ behandelten Kniegelenken konnte keine Ausheilung der Od beobachtet werden.Der Vergleich der Röntgenbilder ergab eine Besserung,einen unveränderten Zustand und eine Verschlechterung der Od.
Erwähnenswert scheint ferner,daß Patientin Nr 26,deren rechtes Kniegelenk 1978 nicht arthroskopiert wurde (Rö Stad. III),bei der Nachuntersuchung nun einen freien Gelenkkörper im rechten Kniegelenk aufwies (Rö Stad. VM+G).

Von den 4 Patienten,die mit einer extraartikulären Spongiosaplastik nach WAGNER behandelt worden waren,konnten 3 nachuntersucht werden.Während zweimal eine komplette Heilung festgestellt wurde,ließ sich beim dritten Patienten weiterhin ein kleiner Od-Herd und eine Unebenheit der Kondylen radiologisch nachweisen.Es war jedoch eine deutliche Besserung eingetreten.

Bei den restlichen 9 Patienten,bei denen das Mausbett behandelt und/oder der freie Gelenkkörper entfernt worden war,konnte nur einmal klinisch und radiologisch ein Normalbefund erhoben werden,3 Patienten wiesen einen freien Gelenkkörper auf.
Die Rezidivquote nach Dissekatentfernung betrug 1/3 (2 von 6 nachuntersuchten Patienten).

Von den 3 Patienten,die als geheilt angesehen werden können,waren 2 zum Zeitpunkt der Operation unter 20 Jahre (15 bzw. 16 Jahre) und eine Patientin 30 Jahre alt.

Die Nachuntersuchungsergebnisse bestätigen,daß mit zunehmenden Alter beim Auftreten der Od die Aussicht auf einen Heilerfolg sinkt.Jugendliche haben eine weitaus größere Heilungschance als Erwachsene.

"Second-look"-Gruppe

Diese Gruppe umfaßt 4 Patienten,3 davon konnten nachuntersucht werden.Zum Zeitpunkt der Arthroskopie wiesen 3 der "Second-look"-Patienten geschlossene Wachstumsfugen auf.Die Od-Herde lagen alle am medialen Kondylus,3 classical und 1 inferocentral.Dreimal war das linke und einmal das rechte Kniegelenk betroffen.

Bei zwei Patienten war eine intraartikuläre Fixation des Dissekats mit Schrauben durchgeführt worden (eine Patientin war in einem auswärtigen Krankenhaus operiert worden).Es wurde versucht,die Metallentfernung arthroskopisch durchzuführen,jedoch mußte letztlich aufgrund intraoperativer Schwierigkeiten in beiden Fällen eine Arthrotomie durchgeführt werden.
Zum Zeitpunkt der Metallentfernung war das Dissekat radiologisch gut eingeheilt,arthroskopisch aber weiterhin auszumachen.Bei einem Patienten wurde eine leichte Stufenbildung beobachtet.
Wir konnten einen Patienten,bei dem eine Metallentfernung durchgeführt worden war,nachuntersuchen.Klinisch und radiologisch wurde ein Normalbefund des Kniegelenks festgestellt.Der Patient hatte keinerlei Beschwerden.Die Wachstumsfugen waren inzwischen geschlossen.

Ein Patient wurde ca. 3 Jahre nach BECK'scher Bohrung eines Od-Herdes am inneren Kondylus akut mit Blockaden,Erguß und eingeschränkter Beweglichkeit des Kniegelenks eingeliefert.Radiologisch wurde eine Od Grad IV mit degenerativen Veränderungen des Kniegelenks diagnostiziert,während arthroskopisch mehrere freie Gelenkkörper und ein Mausbett festgestellt wurden.Das Mausbett wurde ausgeräumt, die freien Gelenkkörper entfernt und eine subtotale Synovektomie durchgeführt.
Bei der Nachuntersuchung berichtete der Patient über blockadeähnliche Beschwerden.Das Kniegelenk war klinisch unauffällig.Radiologisch konnte das Mausbett weiterhin ausgemacht werden.Das subjektive Urteil des Patienten über den Zustand des Kniegelenks war gut.

Der vierte Patient war zuvor schon einmal arthroskopiert worden.Er hatte keinerlei Beschwerden,ein humpelnder Gang war aufgefallen.Radiologisch war kein Od-Herd auszumachen.Bei der Arthroskopie wurde eine Od im Stadium 2 (10 Monate vorher Stadium 3) diagnostiziert.Die Therapie war konservativ.Bei der Nachuntersuchung war der Patient klinisch und radiologisch unauffällig.Er hatte keinerlei Beschwerden.

ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

37 Patienten (39 Kniegelenke) wurden in der Zeit von 1978 - 1981 wegen Od der Femurkondylen in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf arthroskopiert.
13 dieser Patienten wurden konservativ und die restlichen 26 operativ behandelt.Im August/September 1982 konnten 30 Patienten ≙ 81% (32 Kniegelenke ≙ 82%;12 konservativ und 20 operativ behandelte Kniegelenke) nachuntersucht werden.
15 (47%) der nachuntersuchten Kniegelenke wiesen klinisch und radiologisch einen Normalbefund auf.Während 9 (28%) dieser Kniegelenke vollkommen symtomlos waren, waren bei 6 (19%) leichte belastungsabhängige Beschwerden ohne Funktionseinschränkung vorhanden.
Schlüsselt man das Patientenkollektiv danach auf,ob zum Zeitpunkt der Therapie die Wachstumsfugen offen oder geschlossen waren,so ergibt sich ein anderes Bild.
11 (69%) der 16 nachuntersuchten Kniegelenke der jugendlichen Patienten wiesen radiologisch und klinisch einen Normalbefund auf (8 = 50% vollkommen beschwerdefrei),während dies nur bei 4 (25%) der 16 nachuntersuchten Kniegelenke der erwachsenen Patienten der Fall war.Es wurden insgesamt 94% der Jugendlichen und 73% der Erwachsenen nachuntersucht.
Unabhängig von der angewandten Therapie war bei den Patienten mit offenen Wachstumsfugen der Heilerfolg sehr gut.

Die Nachuntersuchungsergebnisse bei den Erwachsenen waren weniger zufriedenstellend.Eine Ausnahme bilden die 4 Patienten,die mit einer extraartikulären Spongiosaplastik nach WAGNER behandelt wurden.Drei dieser Patienten konnten nachuntersucht werden.Bei zwei Patienten war die Od klinisch und radiologisch nicht mehr nachzuweisen,beim dritten eine deutliche Besserung eingetreten.
Bei 2 Patienten war ein Rezidiv nach Entfernung eines freien Gelenkkörpers zu beobachten.Die Rezidivquote betrug 1/3.GAPSKI 1977 gibt bei Dissekatentfernung ein Rezidiv bei 27% der Fälle an,MOHING 1960 29%.
Insgesamt wurden bei der Nachuntersuchung 5 freie Gelenkkörper diagnostiziert (4 bei Erwachsenen,1 bei einem Jugendlichen).
Es zeigte sich,daß bei den Erwachsenen gute und ausgezeichnete eigene Beurteilung des Behandlungsergebnisses sowie unauffällige klinische Untersuchung kein Indiz für die radiologische Ausheilung der Od war.
Diese relative Symptomarmut der an Od erkrankten Erwachsenen ist auch dafür verantwortlich zu machen,daß bei 50% der erwachsenen Patienten zum Zeitpunkt der Operation bereits eine vollständige Dissektion stattgefunden hatte und bei weiteren 24% der Gelenkknorpel einen Riß aufwies.

GREEN 1966 berichtet,daß 18 Patienten (von 40) vor der Separation keine Symptomatik entwickelten.Das Durchschnittsalter dieser Patienten betrug 27 Jahre,während das derjenigen,bei denen keine Separation erfolgt war,17 Jahre betrug.Er schließt daraus,daß die Separation des Fragments wahrscheinlich leichter und unauffälliger beim älteren Patienten erfolgt.
LINDEN 1977 konnte auch bei seinem Patientenkollektiv eine unvergleichlich hohe Anzahl freier Gelenkkörper bei Erwachsenen feststellen.

Wir führten einen Vergleich der radiologischen und arthroskopischen Befunde durch.Die auf dem Röntgenbild sichtbaren osteochondralen Veränderungen lassen keinen

Rückschluß auf das Ausmaß der Knorpelschädigung zu. Über die häufig zu beobachtende Diskrepanz zwischen radiologischen und arthroskopischen Befund bei der Od wurde in der Literatur mehrfach hingewiesen (KLEIN 1980,MIELKE 1979,u.a.).

Ein Vergleich mit den Nachuntersuchungsergebnissen anderer Autoren liegt nahe.Es sind vorwiegend drei Punkte,die einen Vergleich erschweren:

1. Der Anteil der nachuntersuchten Patienten bezogen auf die Gesamtzahl der behandelten Patienten schwankt erheblich.
   So untersuchten ARCQ 1974 und AICHROTH 1971 nur 50% der behandelten Od-Patienten nach.Da diese 50% jedoch keine repräsentative Auswahl darstellen,sondern zufällig dadurch zustande kamen,daß die einen Patienten gerne,die anderen überhaupt nicht zur Nachuntersuchung kamen,wird hierdurch der prognostische Wert der Nachuntersuchungsergebnisse abgeschwächt.
   DEXEL 1979 erwähnt überhaupt nicht,welchen Bruchteil der behandelten Od-Patienten er nachuntersuchte.
2. LINDEN 1977 wies in einer Untersuchung nach,daß das Alter der Patienten einen wesentlichen prognostischen Faktor darstellt.Patienten,die vor dem Schluß der Epiphysenfugen erkrankten und behandelt werden konnten, wiesen ein günstigeres Behandlungsergebnis auf als Erwachsene.FLEMMICH 1979 und auch BRÜCKL 1982 bestätigen diese Beobachtung.In prognostischer Hinsicht sei die Od des Jugendlichen faktisch eine andere Erkrankung als die des Erwachsenen (FLEMMICH 1979).Auch unsere Nachuntersuchungsergebnisse bestätigen diese Beobachtung.Bei 69% der nachuntersuchten Jugendlichen war klinisch und radiologisch ein Normalbefund zu erheben, während dies nur bei 25% der nachuntersuchten Erwachsenen der Fall war.
   BÜRGE 1980 macht ähnliche Beobachtungen.Ich zitiere: "Unsere Nachkontrolle bestätigte die große Bedeutung

des Alters beim Auftreten des Krankheitsgeschehens.Bei unter 20-jährigen ließ sich in 65% ein ausgezeichnetes Resultat mit einer restitutio ad integrum erreichen, während dies jenseits des 20.Lebensjahres lediglich noch in 19% zutraf.Von den 105 sehr guten und guten Resultaten (87%) handelte es sich in 79% um Jugendliche."

(Anmerkung:Das Durchschnittsalter der nachuntersuchten Patienten betrug $18\frac{1}{3}$ Jahre.Insgesamt wurden 122 (92%) von 132 behandelten Patienten nachuntersucht.)

Unter Berücksichtigung dieser Fakten muß gefordert werden,daß bei der Auswertung der Nachuntersuchungsergebnisse zwei Patientengruppen gebildet werden,je nachdem,ob zum Zeitpunkt der Therapie die Wachstumsfugen offen oder geschlossen waren.

Leider hat sich diese Forderung in der Literatur noch nicht durchgesetzt,obwohl viele Autoren berichten,daß die Heilchancen der Jugendlichen weitaus besser als die der Erwachsenen seien.
Es fehlen detaillierte Angaben über die Altersstruktur der Patienten,nur Durchschnittsalter werden angegeben. Dies führt dazu,daß die Nachuntersuchungsergebnisse nicht vergleichbar sind,da jedes Patientenkollektiv seine eigene Altersstruktur besitzt.

3. Bisher gibt es kein einheitliches Bewertungssystem für die Nachuntersuchungsergebnisse bei Od-Patienten.Häufig werden das klinische und radiologische Untersuchungsergebnis zu einer Gesamtbeurteilung zusammengefaßt.Mehrfach wurden die Kriterien nach ARCQ 1974 angewandt (siehe Tab.16).Brückl 1982 benutzte ein Punktsystem.GREEN 1966 und ALMGARD 1964 führten die klinische und radiologische Beurteilung getrennt auf. Bei den Gesamtbeurteilungen läßt sich schlecht abschätzen,inwieweit die radiologische Beurteilung des Od-Herdes das Gesamturteil bestimmt.

Tab.16 : Kriterien nach ARCQ 1974 für die Gesamtbeurteilung des Nachuntersuchungsergebnisses bei Od-Patienten

Beurteilung	Kriterien
Ausgezeichnet	Gelenk symptomfrei,Od ausgeheilt,keine röntgenologische Arthrose
Gut	Minimale Schmerzen bei Belastung,ohne Behinderung der Funktion,Od ausgeheilt, keine oder nur minimale röntgenologische Arthrosezeichen
Befriedigend	Funktionsstörende Schmerzen,Beweglichkeit eingeschränkt,Od ausgeheilt,röntgenologisch leichte bis mittlere Arthrosezeichen
Schlecht	Stärkere Schmerzen mit erheblicher Funktionsbehinderung,Gelenkinstabilität.Röntgenologisch ausgeprägte Arthrose,Od nicht ausgeheilt oder Dissekat abgestoßen

Vergleicht man die Angaben von ARCQ 1974,DEXEL 1979 und BÜRGE 1980,die alle das ARCQ'sche Bewertungsschema anwandten,so stößt man auf erste Widersprüche.Die Bewertungskategorien ausgezeichnet und gut beinhalten in ihrer Definition,daß die Od ausgeheilt sein soll. Während BÜRGE 1980 bei 89,6% der Patienten ein gutes und ausgezeichnetes Behandlungsergebnis erzielte,war radiologisch bei 82,8% kein Dissekat nachweisbar.DEXEL 1979 ermittelte 16x ein ausgezeichnetes und 11x ein gutes Gesamtresultat bei der Behandlung der Od,konnte jedoch radiologisch nur 15x (39 Dissekate) einen Normalbefund erheben.Schließlich berichtet ARCQ 1974 von 11 ausgezeichneten und 7 guten Behandlungsergebnissen,radiologisch jedoch stellte er 12x einen Normalbefund und 5x eine Besserung fest.
Offensichtlich ist bei einem Teil der Patienten,deren Behandlungsresultat als ausgezeichnet oder gut beurteilt wurde,weiterhin ein Od-Herd nachweisbar.Inwieweit ein radiologisch kleiner erscheinender Od-Herd als ausgeheilte Od beurteilt werden kann,bleibt dahingestellt.

Bemerkenswert erscheinen die guten Behandlungsergebnisse GUHL's 1982.Seit 1975 führte er lediglich bei 2 Od-Patienten eine Arthrotomie durch,die restlichen konnte er arthroskopisch bzw. konservativ behandeln.Von 49 arthroskopisch behandelten Kniegelenken wurden 46 nachuntersucht. 22x (48%) wurde ein klinischer und radiologischer Normalbefund bei vollkommener Beschwerdefreiheit diagnostiziert.Leider fehlt eine Differenzierung der Patienten nach offenen und geschlossenen Wachstumsfugen.

Ein direkter Vergleich der Nachuntersuchungsergebnisse, die in der Literatur aufgeführt werden,ist aufgrund der unterschiedlichen Bewertungssysteme und unzureichender Angaben nicht möglich.
Daher muß eine Zusammenfassung von Nachuntersuchungsergebnissen aus unterschiedlichen Literaturstellen,wie es DEXEL 1979 machte,durch diese systematischen Fehler zu falschen Ergebnissen führen und ist deshalb fraglich.
In Zukunft wäre eine Normierung und ein einheitliches Bewertungsschema für Nachuntersuchungen bei Od-Patienten anzustreben.Hierdurch könnte nicht nur eine größere Genauigkeit bei den Nachuntersuchungen,sondern auch größere Patientenkollektive durch Zusammenfassung des Patientengutes vieler Kliniken erreicht werden.
Die Od läßt sich so lange nicht ursächlich bekämpfen,so lange ihre Ätiologie nicht eindeutig geklärt ist und somit kein optimales Behandlungskonzept existieren kann. Weitere detaillierte Untersuchungen können dazu beitragen, die offenen Fragen in der Ätiologie zu klären.

Die operative Arthroskopie wird in der Zukunft bei der Behandlung der Od - nicht zuletzt wegen ihrer vielen Vorteile - einen immer größer werdenden Raum einnehmen.

Sicherlich wird eine großzügige Indikationsstellung der Arthroskopie zur früheren Diagnose und Behandlung der Od und damit zur Verbesserung der Heilungschancen wesentlich beitragen.

Tab.5 : Klinische Daten und ihre Häufigkeit im gesamten Patientenkollektiv und in den Patientengruppen mit offenen bzw. geschlossenen Wachstumsfugen

	Gesamtes Patientenkollektiv		Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen		Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen	
Anzahl der Patienten	37	100%	16	100%	21	100%
männliche Patienten	26	70%	12	75%	14	67%
weibliche Patienten	11	30%	4	25%	7	33%
betroffene Kniegelenke	39	100%	17	100%	22	100%
rechte Kniegelenke	19	49%	9	53%	10	45%
linke Kniegelenke	20	51%	8	47%	12	55%
betroffene Kondylen	41	100%	19	100%	22	100%
medialer Kondylus	29	71%	14	74%	15	68%
classical	16	39%	6	32%	10	45%
extended classical	7	17%	3	16%	4	18%
inferocentral	6	15%	5	26%	1	5%
lateraler Kondylus	12	29%	5	26%	7	32%
inferocentral	9	22%	5	26%	4	18%
anterior	3	7%	-	-	3	14%
second look	4	10%	1	6%	3	14%

	Gesamtes Patientenkollektiv		Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen		Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen	
Dauer der Beschwerden	1 Woche - 6 Jahre		2 Monate - 5 Jahre		1 Woche - 6 Jahre	
Beschwerden seit 1 Jahr und kürzer			10	59%	8	36%
Beschwerden länger als 1 Jahr			5	29%	13	59%
keine Schmerzen	1	3%	-	-	1	5%
Schmerzen bei Belastung	28	72%	14	82%	14	67%
Schmerzen in Ruhe	2	5%	-	-	2	9%
Blockaden	10	26%	2	12%	8	36%
Erguß	6	15%	1	6%	5	23%
positive Meniskuszeichen	3	8%	1	6%	2	9%
positiver WILSON-Test	1	3%	-	-	1	5%
Traumaanamnese	6	15%	2	12%	4	18%
Beugung/Streckung frei	30	77%	14	82%	16	73%
Arthroskopiestadium 4/5	19	49%	4	24%	15	68%

	Gesamtes Patientenkollektiv		Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen		Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen	
Therapie						
konservativ	12	31%	9	53%	3	14%
extraart. Spongiosapl.	8	21%	4	24%	4	18%
Ausräumung d. Defektes	1	3%	-	-	1	5%
Ausräumung d. Defektes, Glättung	1	3%	-	-	1	5%
Ausräumung d. Defektes, Drilling	3	8%	3	18%	-	-
Gelenkkörperentfernung (Ge)	1	3%	-	-	1	5%
Ge,Glättung d. Knorpelr.	2	5%	-	-	2	9%
Ge,Ausr. d. Defektes	1	3%	-	-	1	5%
Ge,Ausr. d. Def.,Drilling	3	8%	-	-	3	14%
unbehandelt	3	8%	-	-	3	14%
nachuntersuchte Patienten	30	81%	15	94%	15	71%
beantwortete Fragebögen	33	89%	15	94%	18	86%
nachunters. Kniegelenke	32	82%	16	94%	16	73%
Röntgenstad. I,unauffällige klin. Unters.,gute bis ausgez. eigene Beurt.	15	47%	11	69%	4	19%

Tab.6 : Literaturangaben bezüglich Geschlechtverteilung, Traumaanamnese und Lokalisation bei der Od

Autor	♂/♀	Trauma-anamn.	LOKALISATION						
			med. Kond.	class.	ext. class.	infe-roc.	lat. Kond.	infe-roc.	ante-rior
GREEN 1966	4:1	40%	86%	74%		12%	14%	14%	
ARCQ 1974	9:1	21%(53%)	84%	84%			5%	5%	
LINDHOLM 1974	1,25:1	44%	77%	47%	26%	4%	15%	11%	4%
LINDEN 1976	2:1								
Kinder			69%	48%		21%	31%	27%	4%
Erwachsene			61%	38%		23%	39%	34%	5%
LINDEN 1977	3:1								
Kinder			87%	57%		30%	13%	4%	9%
Erwachsene			75%	58%		17%	24%	13%	11%
DEXEL 1979	2:1	17%	74%	3%	33%	38%	26%	26%	
BÜRGE 1980	1,7:1	19%	89%				11%		
MUBARAK 1981	2:1	40%	62%	62%			22%	22%	
AICHROTH 1971	2:1	46%	85%	69%	6%	10%	15%	13%	2%

Tab.7 : Auflistung der Patienten mit ihren klinischen Daten

Nr d. Pat.	Geschlecht	Jetziges (J) Alter	Alter z.Zt. d.Arthrosk. (J)	Zeit seit d.Arthrosk. (J)	Klinik	Lokalisation r	l	med.K. c	ec	i	lat.K. i	a	Rö	Arth	Therapie	follow-up Klinik	Rö	Eigene Beurt.
Jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen																		
1	♂	18	15	$2\frac{3}{4}$			x				x		II	1	k		Ig	gut(2xB)
2	♂	13	12	1		x		x					III	1	k		V	gut
3	♀	14	10	$3\frac{3}{4}$		x					x		II	2	k	retropat. Reiben	Ig	gut
4	♂	17	15	2		x					x		II	2	k		IIg	gut
5	♂	16	12	4	Tr.	x				x			IV	2	k			
6	♀	14	11	$2\frac{1}{4}$	Tr.	x				x			II	3	e.Sp.		Ig	ausgez.
7	♀	14	10	4			x		x				III	3	k		Ig	ausgez.
8	♂	15	12	3			x	x					III	3S	A+D		Ig	ausgez.
9	♂	15	11	$3\frac{3}{4}$			x			x	x		IV	3	k		I	ausgez.
						x				x	x		IV	3	k		I	ausgez.
10	♂	16	12	$4\frac{1}{4}$			x		x				IV	3	e.Sp.		Ig	ausgez.

Nr d. Pat.	Geschlecht	Jetziges Alter (J)	Alter z.Zt.d.Arthrosk. (J)	Zeit seit d.Arthrosk. (J)	Klinik	Lokalisation r	l	med.K. c	ec	i	lat.K. i	a	Rö	Arth	Therapie	follow-up Klinik	Rö	Eigene Beurt.
11	♂	17	16	1	B,M	×		×					IV	3S	k	M	IV	gut
12	♂	15	14	1		×			×				III	4S	e.Sp.		Ig	ausgez.
13	♂	18	16	2	10°Beugedef.	×		×					III	4S	A+D	fehl.Über-str.,1 M	IgG	zufr.
14	♂	16	14	2	E,Beugung ab 90° schmerzh.		×			×			IV	4S	e.Sp.	15°Beuge-def.	IIgU	zufr.
15	♀	13	11	2 1/2			×	×					II	5M	A+D		Ig	gut
Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen																		
16	♀	22	19	3		×		×					II	1	k,Plicares.	B,Schw.	II	zufr.
17	♀	17	16	1		×			×				II	2	k	W	III	gut
18	♂	19	18	1 3/4		×					×		III	2	k		II	gut
19	♀	33	30	3	B,Ge 78 r	×					×		IV	3	e.Sp.		I	gut
20	♂	19	15	4 1/4			×		×				IV	3	e.Sp.		IIU	ausgez.
21	♀	18	15	3 1/2			×	×					III	4S	e.Sp.,K-span.		I	gut
22	♂	32	28	4	E,Arthrog.75	×			×				IV	4	A+Glätt.		VM+G	gut

Nr d. Pat.	Geschlecht	Jetziges Alter (J)	Alter z.Zt. d.Arthrosk. (J)	Zeit seit d.Arthrosk. (J)	Klinik	Lokalisation r	l	med.K. c	ec	i	lat.K. i	a	Rö	Arth	Therapie	follow-up Klinik	Rö	Eigene Beurt.
23	♂	19	15	4			×				×		IV	4	A			
24	♀	27	25	$2\frac{1}{4}$			×					×	IV	4	i.D.,e.Sp.			gut
25	♀	20	16	4	B,M,10°Streckd.		×	×					IG	5M+G	Ge,Glätt.		I	gut
(						×		×					III			B	VM+G	zufr.)
26	♂	52	49	$3\frac{3}{4}$	B,E,Tr.,10°Beugedef.	×					×		IGAr	5M+G	Ge			ausgez.
27	♂	30	26	4	B,Tr.		×	×					IG	5M+G	Ge,A,D		IG	ausgez.
16	♀	22	19	3	B,Ge 77 l		×	×					II	5M	keine,r OP	B,E,W	IVAr	zufr.
28	♂	20	18	$1\frac{3}{4}$			×	×					III	5M	Plicares.			schlecht b. voller Bew.
29	♂	39	37	$2\frac{1}{4}$	20°Beugedef.		×	×					III	5M+G	Ge,A,D	20°Beugedef.	VM+G	zufr.
30	♂	36	34	2		×						×	IV	5M	Vorschlag: D,Rev.d.Trochlea			
31	♂	54	51	$2\frac{3}{4}$	B	×			×				IVAr	5M+G	Ge,A	20°Beugedef.	IVAr	zufr.
32	♂	37	35	$1\frac{1}{4}$	E,Tr.,5°Streckh.,Kniepunktion	×		×					VM+G	5M+G	Ge,A,D		IIAr	ausgez.
33	♂	19	15	$4\frac{1}{2}$	E,Tr.		×					×	VM+G	5M+G	Ge,Glätt.	retropat. Reiben	VM	gut

Nr d. Pat.	Geschlecht	Jetziges (J) Alter	Alter z.Zt. d.Arthrosk. (J)	Zeit seit d.Arthrosk. (J)	Zeit zw.Arthrosk.u.OP (Mon)	Klinik	Lokalisation r	l	med.K. c	i	Rö	Arth	Eingriff	follow-up Klinik	Rö	Eigene Beurt.
"Second-look"-Patienten																
Metallentfernungen																
34	♀	22	19	$2\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	B		x	x		gute Einheilung		ME,Arthrotomie			
35	♂	16	14	$2\frac{1}{4}$	3	B		x	x		gute Einh.	kl.Stufe	ME,Arthrotomie		Ig	ausgez.
Zustand nach BECK'scher Bohrung																
36	♂	23	23	$\frac{3}{4}$	33	B,20°Beu-ged.,15° Streckd.	x			x	IVAr	5M+G	Ge,A	B	IIAr	gut
Zustand nach Arthroskopie																
37	♂	15	14	1	10			x	x		I	2	k		I	ausgez.

Anmerkungen: Bei Pat.Nr 1 vor 2 Jahren beidseitige Durchtrennung des Retinakulums bei Chondromalacia patellae (auswärtiges Haus)

Bei Pat.Nr 6 OP unter arthroskopischer Sicht (keine Arthrotomie)

Bei Pat.Nr13 Bruder ebenfalls an Od des Kniegelenks erkrankt

Bei Pat.Nr14 vor 7 Jahren Osteomyelitis des linken Kniegelenks

Bei Pat.Nr35 waren zum Zeitpunkt der Therapie die Wachstumsfugen noch offen

Abkürzungen aus Tab.7 :

A	Ausräumung des Defektes
a	anterior
Ar	arthrotische Veränderungen
B	Blockaden
c	classical
D	Drilling
E	Erguß
ec	extended classical
e.Sp.	extraartikuläre Spongiosaplastik nach WAGNER
G	freier Gelenkkörper
g	inzwischen geschlossene Wachstumsfugen
Ge	Gelenkkörperentfernung
Glätt.	Glättung der Knorpelränder
i	inferocentral
J	Jahre
k	konservative Therapie
K.-span.	Knochenspanbolzung
l	links
M	positives Meniskuszeichen
r	rechts
S	Synovitis
Schw.	Schwellung
Tr.	Traumaanamnese
U	Unebenheit der Kondylen
W	positiver Wilsontest

Verzeichnis der Tabellen :

		Seite
Tab. 1 :	Übersicht der einzelnen Theorien zur Ätiologie der Od	4
Tab. 2 :	Od-Stadien nach BANDI, ihre pathologische Anatomie und Symptome	11
Tab. 3 :	Radiologische Od-Stadien und ihre Definitionen	13
Tab. 4 :	Arthroskopiestadien der Od und ihre Definitionen	16
Tab. 5 :	Klinische Daten und ihre Häufigkeit im gesamten Patientenkollektiv und in den Patientengruppen mit offenen bzw. geschlossenen Wachstumsfugen	48
Tab. 6 :	Literaturangaben bezüglich Geschlechtsverteilung, Traumaanamnese und Lokalisation bei Od	51
Tab. 7 :	Auflistung der Patienten mit ihren klinischen Daten	52
Tab. 8 :	Verteilung der diagnostizierten Röntgenstadien auf die bei der Arthroskopie gefundenen arthroskopischen Stadien	24
Tab. 9 :	Therapieschema für jugendliche Patienten mit offenen Wachstumsfugen	29
Tab.10 :	Kriterien für die zusammenfassende subjektive Beurteilung des Heilerfolgs der Patienten	30
Tab.11 :	Verteilung der Behandlungserfolge nach der subjektiven Beurteilung der Patienten auf die bei der Nachuntersuchung diagnostizierten Röntgenstadien (Jugendliche)	30
Tab.12 :	Verteilung der angewandten Therapien auf die Anzahl der Fälle und ihre Nachuntersuchungsergebnisse (Jugendliche)	31
Tab.13 :	Therapieschema für Patienten mit geschlossenen Wachstumsfugen	35
Tab.14 :	Verteilung der Behandlungserfolge nach eigener Beurteilung der Patienten auf die bei der Nachuntersuchung diagnostizierten Röntgenstadien (Erwachsene)	36
Tab.15 :	Verteilung der angewandten Therapien auf die Anzahl der Fälle und ihre Nachuntersuchungsergebnisse (Erwachsene)	37
Tab.16 :	Kriterien nach ARCQ 1974 für die Gesamtbeurteilung des Nachuntersuchungsergebnisses bei Od-Patienten	46

Verzeichnis der Abbildungen :

		Seite
Abb. 1 :	Gonarthrose bei einem 51-jährigen Patienten nach Osteochondrosis dissecans	2
Abb. 2 :	Charakterisierung der Lokalisation der Od-Läsion nach CAMPBELL's Operativ Orthopaedics	14
Abb. 3 :	Patient Nr 9,11 J.,rechtes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Od am med. und lat. Kond. im inferocentralen Bereich Stad. IV,3,Beispiel einer Ossifikationsstörung, Therapie:konservativ	27
Abb. 4 :	Patient Nr 9,11 J.,linkes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Od am med. und lat. Kond. im inferocentralen Bereich Stad. IV,3,Beispiel einer Ossifikationsstörung, Therapie:konservativ	28
Abb. 5 :	Patient Nr 9,15 J.,rechtes und linkes Kniegelenk a.-p.,Normalbefund,Zustand nach konservativer Therapie der Od vor 4 Jahren	28
Abb. 6 :	Patient Nr 2,12 J.,rechtes Kniegelenk a.-p., Od am med.Kondylus,classical,Stad. III,1, Therapie:konservativ	33
Abb. 7 :	Patient Nr 2,13 J.,rechtes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Od am med.Kondylus, classical,Ausbruch eines Dissekats (Stad. V),Zustand 1 Jahr nach konservativer Therapie,Klinik unauffällig,leichte belastungsabhängige Beschwerden	33
Abb. 8 :	Patient Nr 27,26 J.,linkes Kniegelenk seitlich,Rö IG,Arth 5M+G,Mausbett am med. Kond., classical,Beschwerden seit 9 Mon.,Blockaden, Traumaanamnese,Therapie:Gelenkkörperentf., Ausräumung des Defektes,Drilling	38
Abb. 9 :	Patient Nr 27,26 J.,linkes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Rö IG,Arth 5M+G,Mausbett am med. Kond.,classical,Beschwerden seit 9 Mon.,Blockaden,Traumaanamnese,Therapie: Gelenkkörperentfernung,Ausräumung des Defektes,Drilling	38
Abb.10 :	Patient Nr 27,30 J.,linkes Kniegelenk seitlich,Rö IG,Rezidiv nach Dissekatentfernung vor 4 Jahren,keine Beschwerden,klinische Untersuchung unauffällig	39
Abb.11 :	Patient Nr 27,30 J.,linkes Kniegelenk Aufnahme nach FRICK,Rö IG,Rezidiv nach Dissekatentfernung vor 4 Jahren,keine Beschwerden,klinische Untersuchung unauffällig	39

Literaturverzeichnis

1. Aichroth,P.:Osteochondral fractures and their relationship to Od of the knee
J.Bone Joint Surg. 53B 448(1971)

2. Aichroth,P.: Od of the knee
J.Bone Joint Surg. 53B 440(1971)

3. Almgard,L.E. and Wikstad,I.:Late results of surgery for Od of the knee joint
Acta Chir.Scand. 127 588(1964)

4. Arcq,M.:Behandlung der Od durch Knochenspanbolzung
Arch.orthop.Unfall-Chir. 79 297(1974)

5. Axhausen,G.:Die Ätiologie der Köhler'schen Erkrankung der Metatarsalköpfchen
Bruns' Beit.Klin.Chir. 126 451(1922)

6. Bandi,W.:Die retropatellaren Gelenkschäden
Aktuelle Probleme in der Chirurgie und Orthopädie Bd.4
Huber 1977 (Bern)

7. Blauth,W. und Donner,K.:Arthroskopie des Kniegelenks
Georg Thieme 1979 (Stuttgart)

8. Bots,R.A.A. and Slooff,T.J.J.H.:Arthroscopy in the evaluation of operativ treatment in Od
Orth.Clin.North.Am. 10 685(1979)

9. Brückl,R.,Rosemeyer,B.,Thiermann,G.:Behandlungsergebnisse der Od des Kniegelenks bei Jugendlichen
Z.Orthop. 120 717(1982)

10. Bürge,M.,Dolanc,B.,Jenny,H.,Morscher,E.:Behandlung und Ergebnisse bei Od des Kniegelenks
Orthopäde 9 320(1980)

11. Campbell's Operativ Orthopaedics
Edmonson,Crenshaw Vol I Mosby 1980

12. Clanton,T.O. and DeLee,J.C.:History,pathophysiology and current treatment concepts
Clin.Orthop. 167 50(1982)

13. Dexel,M. und Doerig,M.:Od,10- und Mehrjahres-Ergebnisse
Orthopäde 8 120(1979)

14. Enneking,W.F.:Clinical musculoskeletal pathology
Gainsville,Shorter Printing,Co. 1977

15. Fairbanks,H.A.T.:Od
Br.J.Surg. 21 67(1933)

16. Ficat,P.,Arlet,J. and Mazieres,B.:Osteochondritis and osteonecrosis of the lower end of the femur
Interest of the functional investigation of the marrow
Sem.Hop.Paris 51 1907(1975)

17. Flemmich,K.:Od beim Jugendlichen
Orthop.Prax. 8 607(1978)

18. Gapski,M.:Od,postoperative Ergebnisse nach Dissekatentfernung im Vergleich zu anderen Operationsverfahren
Dissertation Kiel 1977

19. Gardiner,T.B.:Od in three members of a family
J.Bone Joint Surg. 37B 139(1955)

20. Glinz,W.:Diagnostische Arthroskopie und arthroskopische Operationen am Kniegelenk
Huber 1979 (Bern,Stuttgart,Wien)

21. Goodfellow,J.,Hungerford,D.S. and Zindel,M.:Patello-femoral joint mechanics and pathology
Chapter 1 Functional anatomy of the patello-femoral joint
J.Bone Joint Surg. 58B 287(1976)

22. Green,J.P.:Od of the knee
J.Bone Joint Surg. 48B 82(1966)

23. Green,W.T. and Banks,H.H.:Od in children
J.Bone Joint Surg. 35A 26(1953)

24. Guhl,J.F.:Operativ arthroscopy
Am.J.Sports Med. 7 332(1979)

25. Guhl,J.F.:Arthroscopic treatment of Od,premilary report
Orthop.Clin.North Am. 10 671(1979)

26. Guhl,J.F.:Arthroscopic treatment of Od
Clin.Orthop. 167 65(1982)

27. Henche,H.-R.:Die Arthroskopie des Kniegelenks
Springer 1978 (Berlin,Heidelberg,New York)

28. Jackson,R.W.,Dandy,D.J.:Arthroscopy of the knee
Greene and Stratton 1976 (New York,San Francisco,London)

29. Johnson,L.L.:Diagnostic and surgical arthroscopy
The knee and other joints
Mosby 1981 (St.Louis,Toronto,London)

30. Klein,W. und Huth,F.:Arthroskopie und Histologie von Kniegelenkserkrankungen
Schattauer 1980 (Stuttgart,New York)

31. König,F.:Über freie Körper in Gelenken
Dtsch.Z.Chir. 27 90(1888)

32. Langenskiold,A.:Can Od arise as a sequel of cartilage fracture in early childhood?
Acta Chir. Scand. 109 204(1955)

33. Linden,B.:The incidence of Od in the condyles of the femu
Acta Orthop.Scand. 47 664(1976)

34. Linden,B.:Od of the femoral condyles
J.Bone Joint Surg. 59A 769(1977)

35. Lindholm,T.S.:Od of the knee
Ann.Chir.Gynaecol.Fenniae 63 69(1974)

36. Lorenz,E.:Die Od am Kniegelenk und ihre Behandlung
Mit Nachuntersuchungen des Patientengutes der
Orthopädischen Klinik Gießen
Dissertation Gießen 1977

37. Mann,M.:Arthroscopy of the knee joint in the diagnosis
and follow-up observation of Od
Endoscopy 12 275(1980)

38. Mielke 1979 siehe Blauth 1979

39. Mohing,W.:Die Od des Kniegelenks - Ätiologie,Pathogenese,
Klinik und Therapie - unter besonderer Berücksichtigung
ihrer Bedeutung als präarthrotischer Gelenkschaden
Z.Orthop. 92 543(1960)

40. Mubarak,S.J.,Carroll,N.C.:Familial Od of the knee
Clin.Orthop. 140 131(1979)

41. Mubarak,S.J.,Carroll,N.C.:Juvenile Od of the knee
Clin.Orthop. 157 200(1981)

42. Muheim and Bohne's 1970 Lit.-zit. Smillie 1980

43. Nielsen 1932,1936 Lit.-zit. Lorenz 1977

44. Paget,J.:On the production of some loose bodies in joints
S.Bartholomew's Hosp.Rep. 6 1(1870)

45. Paré,A.:Oevres Completes
Tome III,Paris J.B.Balliere 1840-1841

46. Petrie,P.W.R.:Aetiology of Od
J.Bone Joint Surg. 59B 366(1977)

47. Puhl 1974 Lit.-zit. Bandi 1977

48. Ribbing,S.:The heriditary multiepiphyseal disturbance and
its consequences for the aetiogenesis of local malacias -
particulary the Od
Acta Orthop.Scand. 24 286(1955)

49. Rieger,H.:Zur Pathogenese von Gelenkmäusen
MMW 67 719(1920)

50. Rogers,W.M. and Gladstone,H.:Vascular foramina and arterial
supply of the distal end of the femur
J.Bone Joint Surg. 32A 867(1964)

51. Smillie,I.S.:Od
E.& S.Livingstone LTD 1960 (London)

52. Smillie,I.S.:Diseases of the knee joint
E.& S.Livingstone LTD 1980 (London,New York)

53. Tallqvist,G.:The reaction to mechanical trauma in growing
articular cartilage
Acta Orthop.Scand. (Suppl.) 53 (1962)

54. Tobin,W.J.:Familial Od with associated tibia vara
J.Bone Joint Surg. 39A 1019(1957)

55. Van Denmark,R.E.:Od with spontaneous healing
J.Bone Joint Surg. 34A 143(1952)

56. Wagner,H.:Operative Behandlung der Od des Kniegelenks
Z.Orthop. 98 333(1964)

57. Wagoner,G. and Cohn,B.N.E.:Od
Arch.Surg. 23 1(1931)

58. Watson-Jones,R.:Fractures and joint injuries ed.4,Vol.1
E.& S.Livingstone LTD 1952 (London)

59. Wells 1962 Lit.-zit. Smillie 1980

60. White,J.:Od in association with dwarfism
J.Bone Joint Surg. 39B 261(1957)

61. Wilson,J.N.:A diagnostic sign in Od in the knee joint
J.Bone Joint Surg. 49A 477(1967)

62. Yücel,M.,Breitenfelder,J.:Die Od als Symptom einer familiären enchondralen Dysostose
Z.Orthop. 117 974(1979)

63. Zsernaviczky,J.:Hyperlipoproteinämie als mögliche Ursache der Od
Z.Orthop. 115 35(1977)

Lebenslauf

geboren am	16.3.1955 in Mönchengladbach
Eltern	Cornelius Goeters, Textilkaufmann, Ehefrau Liesel, geborene Schmölder
1961 - 1965	Evangelische Volksschule in Wickrathberg
1965 - 1973	Städtisches Mädchengymnasium an der Gartenstraße in Rheydt, Abschluß: Abitur
1973 - 1979	Studium der Chemie an der Universität Düsseldorf, Diplomarbeit bei Prof. Dr. H.-H. Perkampus Abschluß: Diplom-Chemiker
1976 - 1977	Studium der Humanmedizin an der TH Aachen
1977 - 1984	Studium der Humanmedizin an der Universität Düsseldorf
	Ärztliche Vorprüfung August 1980
	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung August 1981
	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung August 1983
	Ableistung des Praktischen Teils des Dritten Abschnitts der Ärztlichen Ausbildung am Allgemeinen Krankenhaus der Stadt Wien (Universitätskliniken) Oktober 1983 - September 1984

	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung Schriftlicher Teil: 5.10.1984 Mündlicher Teil : 13.12.1984
1982 - 1983	Medizinische Doktorarbeit bei Prof. Dr. W. Klein, Orthopädische Klinik und Poliklinik der Universität Düsseldorf
Seit 1.1.1985	Chirurgische Assistenzärztin am Evangelischen Krankenhaus in Hattingen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Bochum, Chefarzt: Prof. Dr. E. Helwing